# شعبة العلوم التجريبية

## دورة جوان

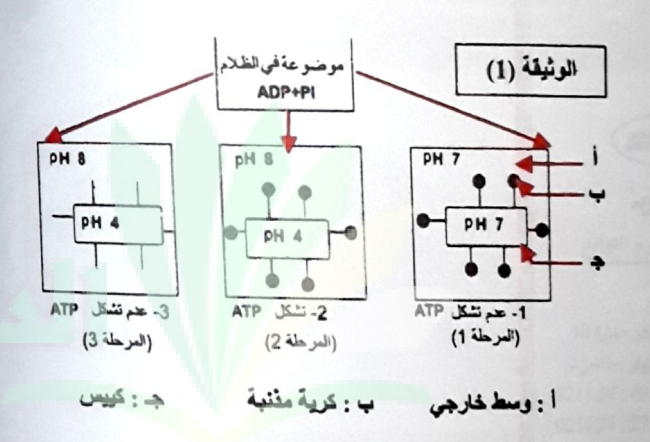
## 2008

# الموضـــــوع الأول

## التمـــرين 1

لغرض دراسة شروط شكل ATP أثناء عملية التركيب الضوئي نجري التجربتين التاليتين :

التجربة 1: غرست التيلاكويدات بالطرد المركزي بعد تجزئه الصانعة الخضراء بتعريضها لصدمة حولية مراحل التجربة ونتائجها ممثلة في الوثيقة (1)

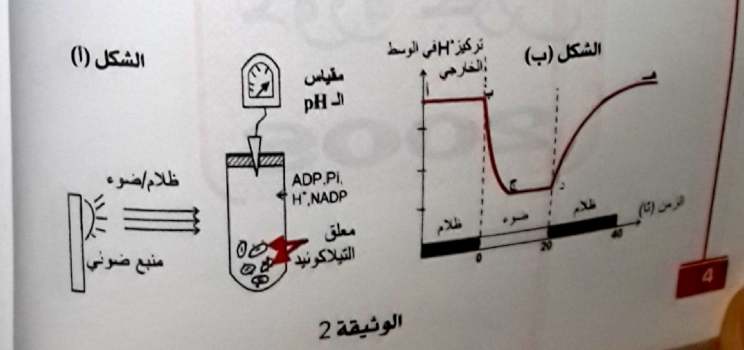



الوثيقة 1

**1**- حلل النتائج الموضحة في الوثيقة (1) –وماذا تستخلص فيما يخص شروط تركيب ATP؟

**2** - ما الغرض من إجراء التجربة في الظلام ؟

التجربة 2 : قصد دراسة سلوك غشاء التيلاكويد تجاه البروتونات ، ننجز التركيب التجريبي الموضح في الشكل ( أ) من الوثيقة 2 ، نتائج التجربة ممثلة في الشكل (ب)




الوثيقة 2





**1**. حلّل المنحنى وفق القطع أب ، ب ج ، ج د ، د هـ .

**2**. ماذا يمكنك استنتاجه حول سلوك الغشاء تجاه البروتونات .

**3**. يضاف الى الوسط مادة تجعل غشاء التيلاكويد نفوذ للبروتونات ونتيجة لذلك سجل عدم تشكيل ATP .كيف تفسّر ذلك ؟

**4**. بالإعتماد على نتائج التجربة الموضحة في الوثيقة 2 ، علل تشكل ATP في الفترتين الزمنيتين 0 الى 20 ثانية ومن 20الى 40 ثانية من الشكل (ب) للوثيقة (2) .

**II)** – باستغلال نتائج التجربتين 1،2 ومعارفك ، وضح برسم تخطيطي وظيفي سلسلة التفاعلات التي تؤدي إلى استمرار تركيب الـ AT مع وضع كافة البيانات .

## التمـــرين 2

نستعرض الدراسة التجريبية التالية لغرض فهم الآلية التي تنتقل بها الرسالة العصبية عبر الألياف و المشابك العصبية، لذلك نحدث تنبيهات فعالة على عصبون محرك تم الحصول عليه من النخاع الشوكي لأحد الثدييات، كما هو مبين في الوثيقة 1.

**1**- أعطى التنبيه الفعل في:

ت1: التسجيلات المشار إليها في الأجهزة: ج1،ج4،ج5 من الوثيقة 2 .

ت2: التسجيلات المشار إليها في الأجهزة: ج2، ج4،ج5 من الوثيقة 2.

ت3: التسجيلات المشار إليها في الأجهزة: ج3، ج4،ج5 من الوثيقة 2.



ج5 ت2 عصبون2 شق مشبكي2 ج4 ج2 ج3 عصبون محرك عصبون3 ت3 شق مشبكي 1 عصبون1 ج1 شق مشبكي 3 ت1

الوثيقة ( 1 )

-ما طبيعة المشبك في كل حالة من الحالات الثلاث؟ علّل إجابتك.

2- أعطى التنبيه الفعل في:

- ت1و ت2 في آن واحد التسجيلات المشار إليها في الجهازين ج4، ج5.
- ت1و ت2 وت3 في آن واحد التسجيلات المشار إليها في الجهازين ج4، ج5.

| التنبيه في | ج5 | ج4 | |
|---|---|---|---|
| التنبيه في : ت1 | ج5 (mv 0 -70) | ج4 (mv 0 -70) | ج1 (mv 0 -70) |
| التنبيه في : ت2 | ج5 (mv 0 -70) | ج4 (mv 0 -70) | ج2 (mv 0 -70) |
| التنبيه في : ت3 | ج5 (mv 0 -70) | ج4 (mv 0 -70) | ج3 (mv 0 -70) |
| التنبيه في : ت1 ت2 في ان واحد | ج5 (mv 0 -70) | ج4 (mv 0 -70) | |
| التنبيه في: ت1 ت2 ت3 في ان واحد | ج5 (mv 0 -70) | ج4 (mv 0 -70) | |

الوثيقة ( 2 )

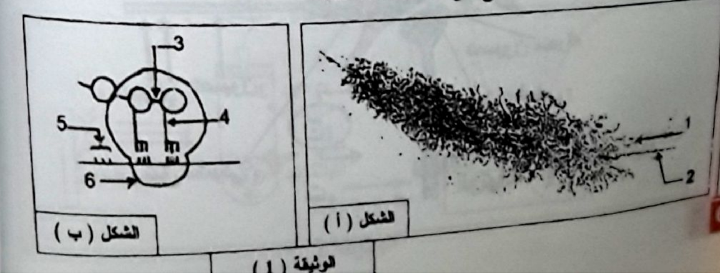
-كيف تفسّر التسجيلات المحصل في كل من الجهازين ج4، ج5 في الحالتين ؟

3- أ- وضّح على المستوى الجزيئي آلية تأثير المبلغ العصبي في حالة التنبيه في ت1 و ت2. دعّم اجابتك برسوم تخطيطية.

ب- استعانة بما سبق إشرح كيف يعمل العصبون المحرك على إدماج الرسائل العصبية.

## التمـــــرين 3

I) تتميز الخلايا الحية بقدرتها على تركيب البروتينات للقيام بوظائفها المتنوعة. يُظهر الشكل -أ- من الوثيقة 1 رسم تخطيطي لمورثة في حالة نشاط أما الشكل -ب- من نفس الوثيقة فيمثل مرحلة مكمّلة لها.




الشكل ( أ ) الشكل ( ب )

الوثيقة ( 1 )





1- سمّ المرحلتين أ و ب.

2- حدّدْ مقر المرحلتين الممثلتين بالشكلين أ و ب.

3- تعرّف على البيانات المرقمة.

4- مثّل برسم تفسيري الشكل أ.

5- مثّل بمعادلة كيميائية طريقة تشكّل العنصر 3.

II- تُمثل الوثيقة 2 تتابع الأحماض الأمينية في جزء من بروتين وجدول رامزاتها الوراثية. Arg-Gln-Leu-Gln-Leu-Asn-Pro-Val

-اقترح تمثيلا للمورثة المسؤولة عن تركيب هذا البروتين

| الحرف الأول | الحرف الثاني: A | U | C | G | الحرف الثالث |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Asn | | | | U |
| | Asn | | | | C |
| U | | Leu | | | A |
| | | Leu | | | G |
| C | Gln | | Pro | Arg | A |
| | Gln | | Pro | Arg | G |
| G | | Val | | | A |
| | | Val | | | C |

الوثيقة 2

# تصحيـــح الموضـــــوع الأول

## التمـــــرين 1

التجربة 1:

**1)**-تحليل النتائج:

- المرحلة الأولى :عدم تشكل ال ATPعند تساوي pH الداخلي و الخارجي التيلاكويد

- المرحلة الثانية : تشكل ال ATPعندما يكون الـ pH الداخلي حامضي و الخارجي قاعدي .

- المرحلة الثالثة : عدم تشكل ال ATPرغم اختلاف الـ pH الداخلي و الخارجي في غياب الكريات المذنبة .

* شروط تركيب ال ATP.

- اختلاف في Ph الوسطين( الوسط الداخلي حامضي والوسط الخارجي قاعدي).

- سلامة الكريات المذنبة.

**2)**-الغرض من إجراء التجربة في الظلام : لمنع تأثير الضوء المسؤول طبيعيا على أكسدة الماء لإنتاج البروتونات التي تعمل على تكوين فرق في التركيز ، و إثبات أن تركيب ATP من ال ADP و Pi مرتبط بفرق تركيز $H^+$ على جانبي غشاء الكيس.

-التجربة 2:

**1**- تحليل المنحنى نلاحظ أن :

- القطعة ( أب ) : في بداية التجربة و في الظلام تركيز البروتونات في الوسط الخارجي مرتفع و ثابت.

- القطعة ( ب ج ): في الإضاءة يلاحظ أن : تناقص معتبر في تركيز البروتونات في الوسط الخارجي تبعا للزمن.

- القطعة ( ج هـ ) : ثبات تركيز البروتونات في الوسط الخارجي .

القطعة د ه : في الظلام يتزايد تركيز البروتونات في الوسط الخارجي مع مرور الزمن .

**2**- الاستخلاص:

لا يمكن تفسير تناقص أو تزايد البروتونات في الوسط الخارجي إلا بقبول انتقالها الى الوسط الداخلي للتيلاكويد و خروجها منه ، و هذا ما يسمح باستخلاص أن الغشاء نفوذ للبروتونات في الاتجاهين عبر مواقع محددة .





- من ( 0 الى 20 ) ثا خروج البروتونات عبر الكريات المذنبة يحفز ATPsynthase على تشكيل الATP .

- من 20( الى 40) ثا استمرار خروج البروتونات عبر الكريات المذنبة يؤدي الى تشكل الATP ثم يتوقف .

**3**- التفسير:

بوجود المادة المؤثرة لا يتشكل ATP لغياب فرق في تدرج التركيز على جانبي الغشاء ، و يعود ذلك الى نفوذ البروتونات عبر الغشاء و هذا ما يدعم دور الكريات المذنبة في حركة البروتونات لتشكيل ATP.

**4**- التعليل :

في **الفترة** ( من 0 الى 20 )ثا : تشكل الـ ATP ناتج عن " الجزء ب ج " حيث أن دخول البروتونات من الوسط الخارجي الى الوسط الداخلي للكييسات يؤدي الى تراكم البروتونات داخل الكييسات ، يسمح هذا التراكم بخلق فرق في الPh الضروري لتشكيلATP .

- الجزء ج د : استمرارية الفرق في تدرج التركيز يضمنه الدخول المستمر للبروتونات .

- في الفترة( 20 الى 40 )ثا:

تشكل ATP في هذه الفترة يعود الى تدفق خارجي للبروتونات .

- غياب الضوء يتسبب في عدم عودة البروتونات ، و هذا ما يلاحظ في استمرار تراكمها في الوسط الخارجي .

**II**- إنجاز رسم تخطيطي عليه البيانات يتضمن :

- رسم السلسلة التركيبية الضوئية .

- تحديد مختلف التفاعلات التي تسمح بتركيب الـ ATP.

ضوء $O_2$ $H^+$ ضوء $H^+$ ATP
NADP - 2H⁻ NADPH , H⁻
$PS_{II}$ 2e 2e 2e $PS_I$ ADP - P
غشاء الكييس
$H_2O$ ½ $O_2$ + 2H⁻ $H^+$ تدرج $H^+$ $H^+$ كرة

## التمرين 2

**1- طبيعة المشابك مع التعليل :**

**طبيعة المشبك 1:** مشبك مثبط، التعليل: ظهور فرط في الاستقطاب.

**طبيعة المشبك 2 :** مشبك تنبيهي، التعليل: تشكل كمون بعد المشبكي PPSE فوق العتبة أدى الى تشكل كمون عمل .

**طبيعة المشبك 3 :** مشبك تنبيهي ، التعليل ظهور الكمون الغشائي بعد المشبكي لكن دون العتبة .

**2-التفسير:**

- عند التنبيه في ت1 و ت2 الكمون المتشكل على مستوى العصبون المحرك هو محصلة لكمونين بعد مشبكين منبه و مثبط ،الكمون المتشكل محصلته لم تتجاوز عتبة زوال الاستقطاب لذلك لم يتشكل كمون عمل .
- عند التنبيه في ت1و ت2 و ت3 الكمون المتشكل على مستوى العصبون المحرك هو محصلة لكمونين بعد مشبكين منبه و مثبط والكمون المتشكل محصلته الجبرية تجاوزت عتبة زوال الاستقطاب لذلك تشكل كمون عمل.

**II- التوضيح:**

- في ت1 : أثر تثبيطي بإفراز مبلغ مثبط مثل GABA.
- في ت2 : أثر تنبيهي بإفراز مبلغ منبه مثل الأستيل كولين.
- الرسم على المستوى الجزيئي لآلية التأثير :

غشاء قبل مشبكي
GABA
ACH
غشاء بعد مشبكي
شق مشبكي
انتشار السيالة العصبية
دخول الكلور
دخول الصوديوم
mv
0
-70
فرط استقطاب
كمون عمل





**ب- شرح كيف يدمج العصبون الرسائل العصبية :**

يعمل العصبون المحرك على ايجاد المحصلة أو القيمة الجبرية للكمونات الغشائية بعد المشبكية المثبطة و الكمونات المنبهة على مستوى المنطقة المولدة ، فإذا كانت هذه المحصلة تتجاوز عتبة زوال الاستقطاب ، تؤدي الى تشكل كمون عمل ، أما إذا كان أقل من عتبة زوال الاستقطاب فانه يبقى موضعيا ، تتم المحصلة الجبرية إما بتجميع زمني أو فضائي.

## التمرين 3

I- 1- تسمية المرحلتين :

الشكل أ: مرحلة الاستنساخ

الشكل ب : مرحلة الترجمة

2- تحديد مقرهما:

الاستنساخ يكون في النواة

الترجمة تكون في الهيولى

3- كتابة البيانات:

1- $ARN_m$

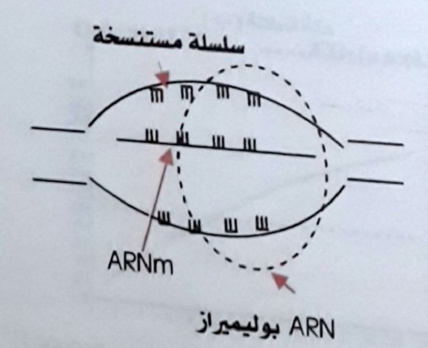
2- سلسلة ADN المستنسخة

3- الرابطة الببتيدية

4- $ARN_t$ 5- الرامزة الوراثية

6- ريبوزوم

4- الرسم التخطيطي:



5- المعادلة الكيميائية:

$$H_2N-\underset{R_1}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H_2N-\underset{R_2}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \longrightarrow$$

$$H_2N-\underset{R_1}{CH}-C-O-HN-\underset{R_2}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H_2O$$

رابطة ببتيدية — ثنائي الببتيد

II- تمثيل قطعة المورثة:

هناك عدة احتمالات للمورثة حسب قطعة ARNm المستخرجة.

CGA CAA UUA CAA UUA AAU CCA GUA ← ARNm

ADN

GCT GTT AAT GTT AAT TTA GGT CAT ← السلسلة المستنسخة

CGA CAA TTA CAA TTA AAT CCA GTA





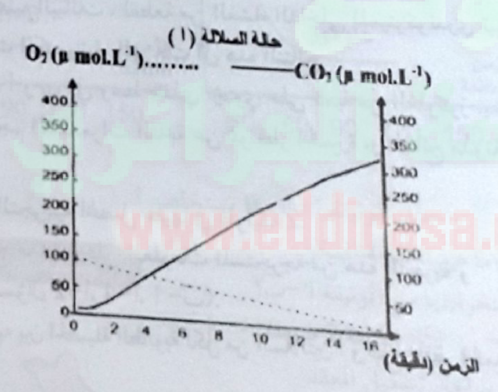
# الموضـــــوع الثاني

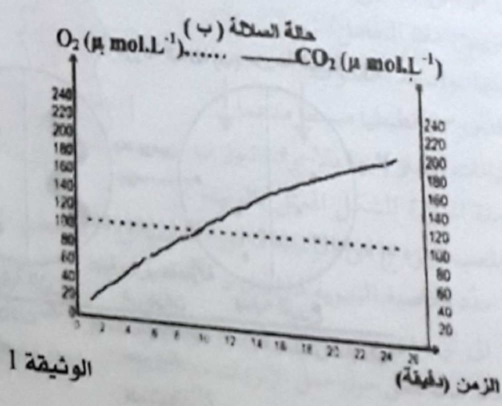
## التمــــرين 1

بغرض دراسة الأيض الخلوي عند فطر الخميرة و مدى علاقته بنموها ، أجريت الدراسة التالية :

1- تم قياس تغيرات غاز الأوكسجين و غاز ثاني أوكسجين الكربون داخل وعاء مغلق لمفاعل حيوي يحتوي على مادة الغلوكوز و غاز الأوكسجين ، بالإضافة الى احدى السلالتين من فطر الخميرة : السلالة أ أو السلالة ب.

نتائج القياس عند السلالتين ممثلة بالوثيقة 1، كما سجل في نهاية القياس انخفاض تركيز الغلوكوز في الوعاء بالنسبة للسلالتين.




الوثيقة 1

أ- قارن بين النتائج المحصل عليها في الوثيقة 1.

ب- ماذا تستنتج فيما يخص نمط حياة كل من السلالتين أ و ب ؟

2- تم عزل عضيات ميتوكوندرية للسلالة أ من فطر الخميرة، ثم تجزئتها الى قطع بأحد الموجات فوق الصوتية، وضعت بعد ذلك في وسط تجريبي غني بالأوكسجين و يحتوي على مركبات مرجعة $RH.H^+$ ، ADP ، Pi النتائج المحصل عليها موضحة في الجدول التالي :

| قطع ميتوكوندرية | النتائج |
|---|---|
| قطع من الغشاء الخارجي للميتوكوندري | - عدم انتاج ATP<br>- عدم أكسدة المركبات المرجعة $RH.H^+$ الى $R^+$ |
| قطع من الغشاء الداخلي للميتوكوندري | - انتاج ATP<br>- أكسدة المركبات المرجعة $RH.H^+$ الى $R^+$ |

أ- ماذا تستنتج من هذه النتائج التجريبية ؟

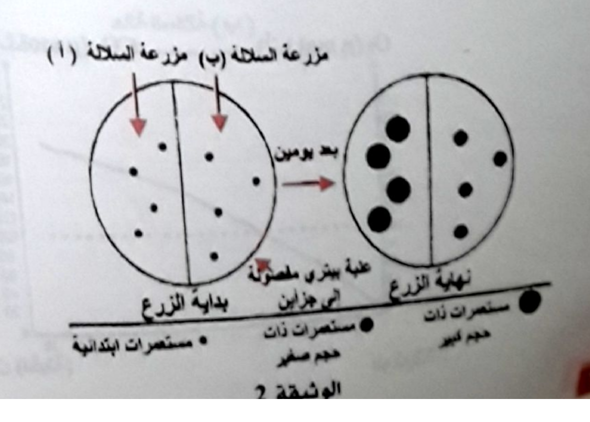
ب- أنجز رسما وظيفيا عليه البيانات، لقطعة من الغشاء الداخلي للميتوكوندري تبين فيه مختلف التفاعلات الكيميائية التي أدت الى هذه النتائج.

3- زرعت السلالتان أ و ب في وسط مغذي يحتوي على كمية من الغلوكوز ،بعد يومين تمت معاينة حجم المستعمرات الناتجة عن نمو فطر الخميرة ،و النتائج مدونة في الوثيقة 2 .

أ- قارن بين النتائج التجريبية المحصل عليها في الوثيقة 2.

ب- علّل هذه النتائج معتمدا على المعلومات المستخرجة من هذه التجربة و التجربة السابقة (السؤال 2-أ، 1-أ، 1-ب).

4- أنجز مخططا تقارن فيه بين الحصيلة الطاقوية لكل من السلالتين أ و ب من فطر الخميرة.




الوثيقة 2





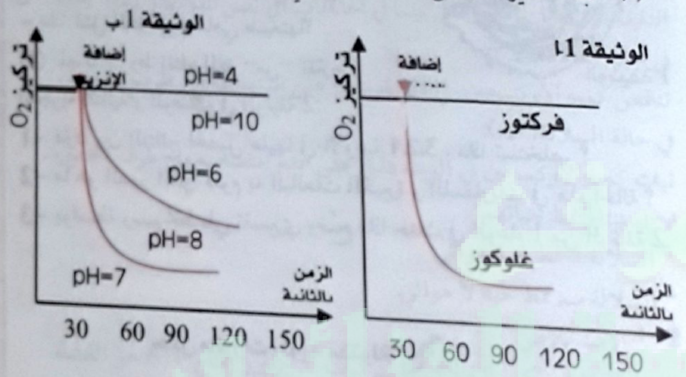
## التمـــرين 2

يتمثل النشاط الخلوي في العديد من التفاعلات الكيميائية الأيضية ، حيث تلعب الإنزيمات دورا أساسيا في تحفيز التفاعلات الأيضية للتعرف على العلاقة بين بنية هذه الإنزيمات ووظيفتها نقترح الدراسة التالية.

تمثّل الوثيقة1 على التوالي:

(1-أ) تغيرات تركيز الأوكسجين في وجود الغلوكوز أو الفركتوز بإضافة إنزيم غلوكوز أكسيداز في درجة حرارة و درجة pH ثابتتين.

(1-ب) تأثير pH على النشاط الإنزيمي.




1- أ- حلّل الوثيقة 1-أ، ماذا تستخلص ؟

ب- ما هي المعلومة الممكن استخراجها من الوثيقة 1-ب؟

الوثيقة 2

ب

أ

2- تمثّل الوثيقة 2 مرحلة من مراحل تشكيل المعقد (إنزيم- مادة التفاعل) ثم تمثيلها بواسطة الحاسوب.

أ- قدّم رسما تخطيطيا مبسطا مدعما بالبيانات المشار إليها بالأحرف تبرز فيه المرحلة الموالية للشكل الممثل بالوثيقة 2.

ب- يلعب الجزء ج من الوثيقة 2 دورا أساسيا في التخصص الوظيفي للإنزيم.

α- حدّد الخاصية البنيوية لهذا الجزء.

β- الى أي مدى تسمح بنية الإنزيم بتعليل النتائج المحصل عليها في الوثيقة 1-أ؟

3- ماذا تستخلص حول عمل الإنزيمات مع تفسير تأثير درجة الحرارة على عمل الانزيمات.

## التمـــــرين 3

I) يبدي جسم الإنسان لكل العناصر الغريبة و يقضي عليها بفضل الجهاز المناعي الذي يملك خلايا متخصصة، تمثل الوثيقة 1 رسما تخطيطيا لخلية مناعية أخذت من فأر بعد حقنه بمكورات رئوية مقتولة حيث تحرر هذه الخلية المادة س.

أ- قدّم عنوانا مناسبا لهذه الخلية.

ب- تعرّف على البيانات المرقمة من1الى5.

ج- ماهي الميزة الوظيفية الهامة لهذه الخلية ؟

- ماذا تمثّل المادة س و ماهي طبيعتها؟

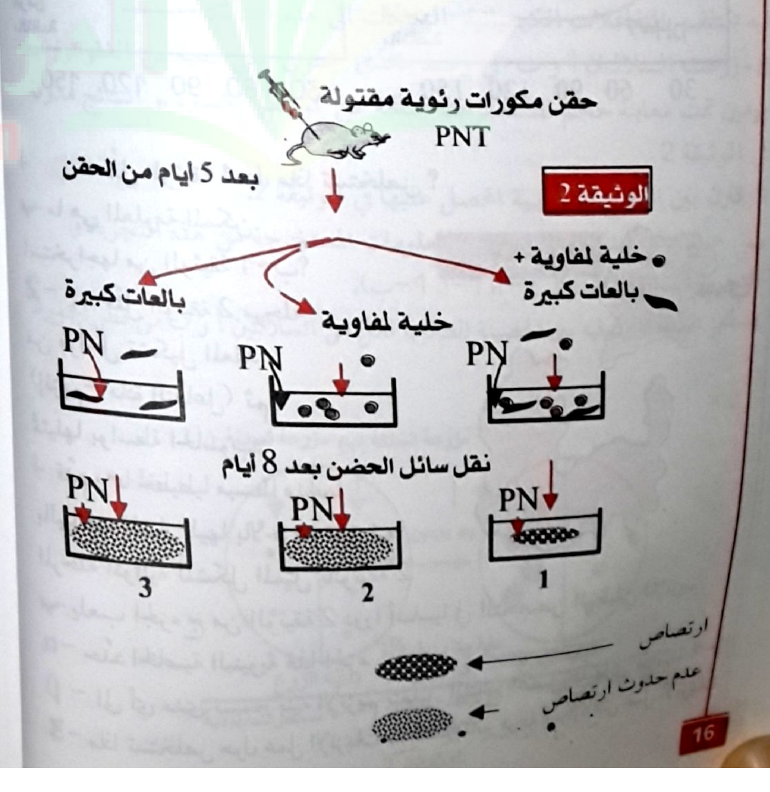
الوثيقة 1

II) لمعرفة شروط إنتاج المادة –س– نقترح التجربة التالية و الموضحة في الوثيقة 2:

1- قارن بين النتائج المحصل عليها في الأوعية 3،2،1 ، ماذا تستخلص؟

2- ما هو الدور الذي تقوم به البالعات الكبيرة و اللمفاويات في هذه الحالة ؟

3- بواسطة رسم تخطيطي تفسيري وضّح ماذا حدث في الوعاء 1 من الوثيقة 2.








# تصحيح الموضـــــوع الثاني

## التمـــرين 1

1-أ-المقارنة :

نسجل في الحالتين زيادة تركيز غاز الفحم دلالة على طرحه من طرف الخميرة و أن هذه الزيادة في الحالة (أ) أكثر مما هي في الحالة (ب)، حيث في الحالة (أ) في الدقيقة 16 تقابل 300 وحدة بينما في الحالة(ب) في نفس المدة تقابل 160 وحدة.

في حالة السلالة( أ ):

تناقص كمية الأوكسجين في الوعاء دليل على استهلاكه من طرف الخميرة.

في حالة السلالة( ب ):

ثبات كمية الأوكسجين في الوعاء دليل على عدم امتصاصه من طرف الخميرة.

ب-استنتاج نمط حياتهما:

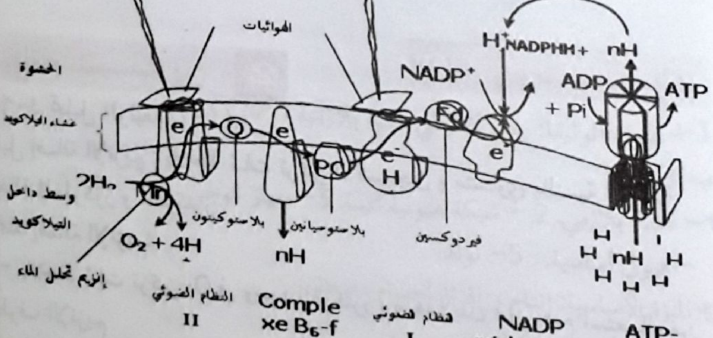
- السلالة أ: نمط حية هوائي.
- السلالة ب: نمط حية لا هوائي.

2-أ-الاستخلاص:

مقر التفاعلات الكيميائية لأكسدة المركبات المرجعة و إنتاج ATP هو الغشاء الداخلي للميتوكوندري.



ب-الرسم التخطيطي:




المقارنة :

3-أ-ظهور مستعمرات السلالة(أ) بحجم أكبر من المستعمرات السلالة(ب)

هذا يعني أن نمو السلالة (أ) أكبر من نمو السلالة (ب)

ب- تعليل النتائج:

النمو السريع لمستعمرات السلالة ( أ ) راجع لاستعمالاتها للأكسجين في أكسدة المركبات المرجعة بشكل كلي و بالتالي إنتاج كمية كبيرة من ATP التي سمحت بتكاثر هذه السلالة. في حين النمو البطيء للسلالة ب راجع الى الأكسدة الجزئية للمركبات المرجعة و بالتالي إنتاج كمية قليلة من الطاقة التي أدت الى تكاثرها ببطء.

4- الحصيلة الطاقوية :




## التمرين 2

1-أ- تحليل الوثيقة (1-أ):

قبل إضافة الإنزيم : يلاحظ ثبات تركيز الأكسيجين و متساوي بالنسبة لكل من حالة الغلوكوز و الفركتوز.

عند إضافة الإنزيم:

- يلاحظ ثبات تركيز $O_2$ في وجود الفركتوز ، و هذا يدل على عدم استعماله من طرف الإنزيم
- يلاحظ انخفاض شديد في تركيز( $O_2$) في وجود الغلوكوز، و هذا يدل على استعماله بكمية كبيرة من طرف الإنزيم.

* الاستنتاج: الإنزيم مادة متخصصة على نوع محدد من مواد التفاعل.





ب- المعلومة المستخرجة من 1-ب: لكل إنزيم درجة pH مثلى تكون عندها سرعة التفاعل أعظمية




2-أ- الرسم التخطيطي:

ب- α - الخاصية البنيوية للموقع الفعال :

- يتميز الموقع الفعال ببنية فراغية متكاملة مع مادة تفاعل معينة و تتمثل هذه البنية في نوع و عدد و ترتيب الأحماض الأمينية

β - ارتباط الإنزيم بالغلوكوز و ليس بالفركتوز راجع الى التكامل البنيوي بين الموقع الفعال و مادة التفاعل، هذا التكامل البنيوي يحدث نتيجة لتوضع المجموعات الكيميائية لمادة التفاعل (الغلوكوز) في المكان المناسب في المجموعات الكيميائية لجذور بعض الأحماض الأمينية في الموقع الفعال للإنزيم

3-أ) الاستخلاص:

تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي الإنزيم على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة (روابط كبريتية، روابط شاردية) و متموضعة بكيفية دقيقة في السلسلة البيبتيدية. عند تفكيك هذه الروابط يفقد الإنزيم بنيته الفراغية فيصبح غير فعال.

ب)- تؤثر درجة حموضة ( PH ) الوسط على شحنة المجموعات الكيميائية الحرة في جذور الأحماض الأمينية وخاصة تلك الموجودة في الموقع الفعال من الإنزيم ، مما يمنع التكامل بين المجموعات الكيميائية لمادة التفاعل وبذلك يصبح الانزيم وغير فعال .



## التمرين 3

I-أ- عنوان الوثيقة: رسم تخطيطي لخلية بلازمية ( LBP ).

ب- البيانات:

1- غشاء بلازمي 2 - شبكة هيولية محببة 3- جهاز كولجي 4 - هيولى أساسية 5- نواة

ج- الميزة الأساسية: إنتاج و إفراز أجسام مضادة

- المادة ( س): جسم مضاد
- طبيعتها: بروتين مناعي

II-1- المقارنة:

- في 1: المكورات متراصة نتيجة الارتباط مع الجسم المضاد
- في 2، 3 : المكورات سليمة حرة.

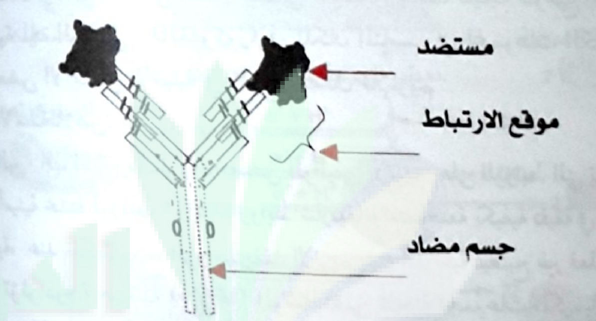
الاستخلاص : تشكل الجسم المضاد يستلزم التعاون بين البالعات و اللمفاويات.

**2**- دور البالعات : بلعمة المكورات و هدمها جزئيا ، ثم عرض المحددات على سطحها لتتعرف عليها اللمفاويات $T_4$.

- دور اللمفاويات : إفراز الأنترلوكين لتنشيط تكاثر و تمايز اللمفاويات LB.
- تنتج MAF لتنشيط البالعة.
- تنتج الأنترلوكين $L_4$ لتكاثر LB.

تنتج الأنترلوكين 6 لتمايز LB الى بلازمية .

**3**- رسم تخطيطي لمعقد مناعي:








# شعبة الرياضيات

## دورة جوان

## 2008

# تصحيح الموضوع الأول

## التمرين 1

1)- أ- التعرف على الخليتين :

الخلية أ – : بلعمية كبيرة

الخلية – ب-: لمفاوية تائية ( $LT_4$ )

- العنصر "م" : مستقبل غشائي للخلية اللمفاوية .
- العنصر "ع" : CMH للخلية البلعمية .

ب) المراحل آلية تقديم المحدد المستضدي :

- بلعمة المستضد من طرف البالعة الكبيرة وتحويله إلى محدد المستضد .
- دخول محدد المستضد الى الشبكة الهيولية الفعالة وتثبيته على جزية HLA .
- عرض المحدد على سطح غشاء الخلية البلعمية عن طريق الحويصلا الغولجية .

جـ) تقديم المحدد يؤدي الى تنشيط الخلايا $LT_4$ الحاملة لمستقبلات نوعية خاصة بالمستضد ، تكاثر ثم تتمايز الى LTh التي تقوم بإفراز الانترلوكين الذي ينشط اللمفاويات LT أو LB .

2)-أ) تعليل تخريب جميع الخلايا العصبية في وسط الزرع 2 :

الخلايا $LT_C$ تحمل على سطحها مستقبلات CMHI ومحدد المستضد حيث تتعرف على الخلايا العصبية المصابة ( من نفس النوع ) فتقضي عليها .

- تعليل عدم تخريب بقية الخلايا العصبية في بقية الاوسط :

• في الوسط 1: عدم وجود المستضد على الخلايا العصبية .

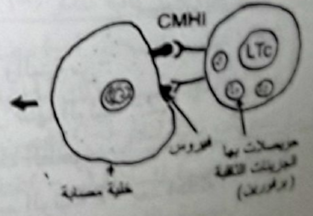
• في الوسط 3: الخلايا $LT_C$ محسسة ضد المستضد (س) وليس (ص) .

• في الوسط 4 :عدم حدوث تكامل بنيوي بين مستقبلات $LT_C$ و CMH للخلايا العصبية للسلالة (ب) .

ب) التوضيح بالرسومات التخطيطية :

الرسومات :

البيانات :








## التمرين 2

1)-أ) تعليل استعمل اليوراسيل المشع :

- اليوراسيل قاعدة آزوتية مميزة للـ ARN .
- اليوراسيل المشع يسمح بتتبع مسار مصدر الـ ARN .

ب) المعلومات المستخلصة : يتم تركيب الـ $ARN_m$ داخل النواة ( يظهر الإشعاع في البداية على مستوى النواة) ثم ينتقل الى الهيولي ( يظهر الإشعاع فيما بعد على المستوى الهيولي).

إذن المعلومة الوراثية توجد على مستوى النواة ( ADN )لتنتقل الى الهيولي ( مقر اصطناع البروتين ) عن طريق وسيط كيميائي يتمثل في الـ $ARN_m$.

2)-أ) البيانات :

1- تحت وحدة صغرى

2- تحت وحدة كبرى

3- ريبوزوم

4- $ARN_m$

البنية ( س) : السلسلة الببتيدية المتشكلة .

ب) - $\alpha$ ) الظاهرة المبينة الترجمة .

$\beta$ - المراحل : المرحلة (1): هي مرحلة البداية

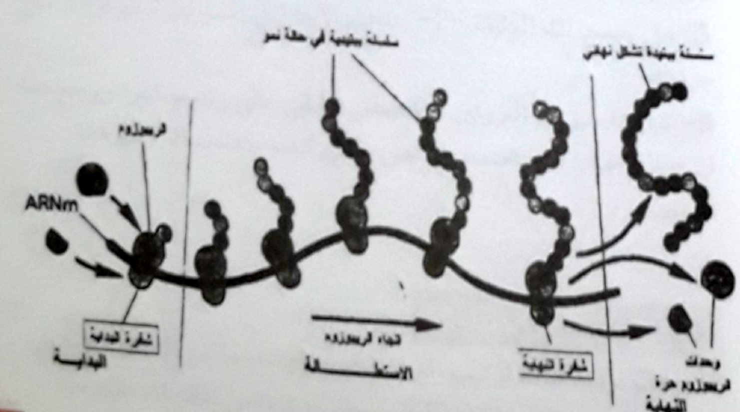
المرحلة (2): هي مرحلة الإستطالة

المرحلة (3): هي مرحلة النهاية

٢) رسم المراحل :

الرسم :

البيانات :



3) التغيرات التي تطرأ على البيبتيد المتشكل وأهميتها :

* تتمثل التغيرات التي تطرأ على الببتيد المتشكل في انطوائه ليأخذ بنية فراغية ثلاثية الأبعاد . ،هذه البنية الفراغية تضمنها الارتباطات الكيميائية التي تحدث بين جذور أحماض أمينية معينة في مواقع محددة لجزيئة البروتين .
* تسمح هذه البنية الفراغية بإبراز الموقع الفعل الذي تسمح بوظيفة البروتين.



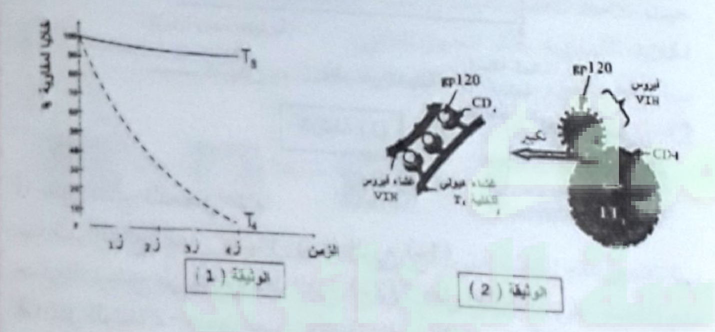


# الموضــــــوع الثاني

## التمـــــرين 1

I- يتعرض الجهاز المناعي لبعض الاضطرابات كالقصور المناعي .

لدراسة كيفية إحداث فيروس فقدان المناعة البشري *VIH* للقصور المناعي تمت معايرة عدد اللمفاويات التائية المزروعة مع هذا الفيروس والنتائج المحصل عليها مدونة في تسجيلي الوثيقة 1:




أ- حلل التسجيلين المحصل عليهما.

ب- ماذا تستنتج ؟

2) اذا علمت أن الخلايا اللمفاوية السامة *LTC* تنشأ من $LT_8$ .

أ) مثل بمخطط وظيفي العلاقة بين العناصر المتدخلة في هذه الاستجابة.

ب) كيف تفسر اذن عدم القضاء على الفيروس *VIH* عند الشخص المصاب.

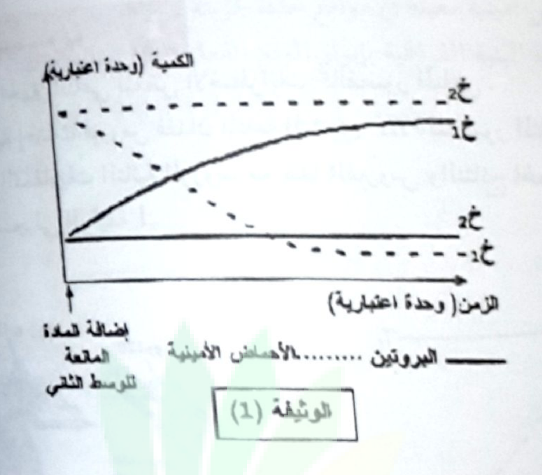
3) هل تسمح لك الوثيقة -2- بتدعيم الاجابة في السؤالين ( 1و 2 ) ؟ علل جوابك

II- تبين مما سبق أن البروتين له تخصص وظيفي عالي وتنوعا كبيرا ويرجع هذا لبنيته الفراغية . بين باختصار في نص علمي كيف يكتسب البروتين هذا التخصص .

## التمـــــرين 2

1) بهدف دراسةآليات تركيب البروتين تم اجراء سلسلة من التجارب حيث وضعت خلايا (خ1)وخلايا (خ2) في وسطي زرع بنفس المكونات طيلة مدة

التجربة ، حيث يضاف الى الوسط الثاني مادة تعطل عمل $ARN_t$ ، نتائج قيا
كمية الاحماض الأمينية والبروتينات في الوسطين سمحت لنا بالحصول على
الوثيقة 1.




الوثيقة (1)

أ) حلل النتائج المتحصل عليها.
ب) فسر النتائج المحصل عليها في وسط الزرع (خ1).
جـ) ماذا تستنتج من نتائج وسط الزرع (خ2) ؟ علل اجابتك .
2) تمثل الوثيقة 2- مخططا لصورة مأخوذة بالمجهر الالكتروني أثناء مرحلة أساس
من تركيب البروتين .

الوثيقة ( 2 )

أ) تعرف على هذه المرحلة
ب) لماذا تعتبر مرحلة اساسية ؟
جـ) ماذا تمثل كل من الأحراف (أ ،ب،ج،د)؟
3) تتبع المرحلة الممثلة بالوثيقة 2 بمرحلة اخرى تؤدي الى انتاج البروتين المشار إل
في الوثيقة 1 عند الخلية خ1 ،وضح ذلك برسم تخطيطي عليه البيانات .

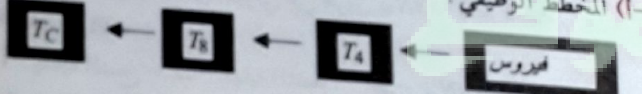




# تصحيـــح الموضـــوع الثاني

## التمـــرين 1

I- أ) التحليل :
يتبين الوثيقة (1) معاير عدد الخلايا اللمفاوية $T$ المزروعة مع الفيروس $VIH$ بدلالة الزمن .
حيث نلاحظ تناقص طفيف في نسبة الخلايا اللمفاوية $LT_8$ و تناقص كبير في نسبة الخلايا اللمفاوية $LT_4$ للجهاز المناعي .
ب) يهاجم الفيروس الخلايا اللمفاوية $LT_4$ للجهاز المناعي .
2)-أ) المخطط الوظيفي :




ب) تفسير عدم القضاء على الفيروس $VIH$ عند الشخص المصاب :
عدم القضاء على الفيروس يرجع لغياب الخلايا $T_C$ التي تنتج عن تمايز الخلايا $T_8$ بتحريض من الخلايا $T_4$ المخربة بالفيروس .
3) نعم تسمح الوثيقة (2) بتدعيم الإجابة لأن الوثيقة (2) تبين تكامل بنيوي بين البروتين $gp$ 120 للفيروس ومستقبل $CD_4$ لـ $T_4$ وهذا ما يجعل الخلايا $T_4$ خلايا مستهدفة من قبل الفيروس .
- التناقص الكبير لخلايا $T_4$ يسمح بانتشار الفيروس .
- القضاء على الخلايا $T_4$ يؤدي الى انعدام الاتصل بين الخلايا اللمفاوية و بذلك إختفاء $LT_C$ .
II- التخصص الوظيفي للبروتينات :
يكتسب البروتين التخصص الوظيفي نتيجة الروابط التي تنشا بين أحماض أمينية محددة ومتوضعة بطريقة معينة في السلسلة الببتيدية حسب الرسالة الوراثية

## التمـــرين 2

1)- أ- تحليل النتائج :
الوثيقة (أ) تمثل نتائج قياس كل من الأحماض الأمينية والبروتينات في وسطين مختالفين بدلالة الزمن :

نلاحظ أن في وسط الخلايا خ1 :هناك تناقص تدريجي في كمية الاحماض الأمينية وإزدياد في كمية البروتينات .

-أما في وسط الخلايا خ2 : فنلاحظ ثبات في كمية كل من الأحماض الأمينية و البروتينات .

ب) تفسير النتائج :

في وسط الخلايا خ1 : يتناقص عدد الاحماض الأمينية لانها تدخل في تركيب البروتين ولهذا يزايد تركيبه .

جـ) الاستنتاج : الـ $ARN_t$ ضروري لتركيب البروتين .

التعليل :عند استعمل المادة تعمل على تعطيل عمل الـ $ARN_t$ نلاحظ عدم تركيب البروتين .

2)-أ- التعرف على المرحلة : تمثل الوثيقة (2) مرحلة الاستنساخ .

ب- تعتبر مرحلة أساسية لان فيها يتم نسخ المعلومة الوراثية وتحديد نوع البروتين المراد تركيبه والذي ينقل الى الهيولي عن طريق $ARN_m$ لتتم ترجمته .

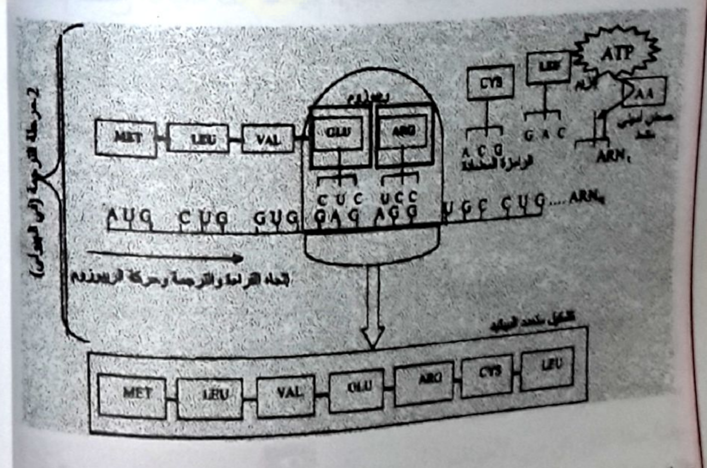
جـ) كتابة البيانات :

أ- بداية النسخ ب- نهاية النسخ . جـ- $ARN_m$ د- ADN

3) التوضيح برسم تخطيطي لمرحلة الترجمة :

الرسم :

البيانات :




- يجب توضيح المراحل الاساسية للترجمة مع وضع البيانات .البداية ( الريبوزوم ، $ARN_m$ ، الحمض الأميني مرتبط بـ : $ARN_t$ .





# شعبة العلوم التجريبية

## دورة جولن

## 2009

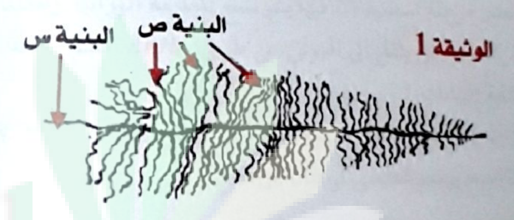
# الموضـــــوع الأول

## التمـــرين 1

تتحدد صفات الفرد انطلاقا من معلومة وراثية بفضل سلسلة من التفاعلات وتمثل الدعامة الجزيئية لهذه المعلومة في المورثة. نقترح دراسة مراحل تعبير المورثة و العناصر المتدخلة في ذلك.

تمثل الوثيقة (1) صورة مأخوذة بالمجهر الالكتروني أثناء حدوث مرحلة أساسية من مراحل تعبير المورثة على مستوى النواة.

الوثيقة 1




- يلخّص جدول الوثيقة (2) العلاقة بين مختلف العناصر المتدخلة أثناء تعبير المورثة.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | | | | | C | | | | | | | البنية س |
| | | | | | | T | C | A | | | | |
| | C | A | U | | | U | | | | | | البنية ص |
| | | | | C | | | | | G | C | A | الرامزات المضادة النوعية الموجودة على ARNt |
| | | | | | | | | | | | | الأحماض الأمينية الموافقة |

1 باستغلال الوثيقتين (1) و (2) :

أ- تعرّف على البنيتين المشار إليهما بالحرفين "س" و "ص" في الوثيقة 1 مع التعليل.

ب- سمّ المرحلة الممثلة بالوثيقة 1 ، و لماذا تعتبر هذه المرحلة أساسية؟

2 باستعمال معطيات الشيفرة الوراثية أكمل جدول الوثيقة 2 .

| بعض رامزات جدول الشيفرة الوراثية و الأحماض الأمينية الموافقة لها | | | |
|---|---|---|---|
| ألانين GCA | غلايسين GGU | تريبتوفان UGG | ثريونين ACC |
| ألانين GCC | سيرين UCA | أرجنين CGU | ثريونين ACA |





3 يتم التوافق بين المعلومة الوراثية خلال مرحلة أساسية موالية للمرحلة الممثلة بالوثيقة 1 بتدخل عدة عناصر.

أ) سمّ المرحلة المعنية.

ب) باستعمل معلوماتك و بالاستعانة بالوثيقة 2 أذكر العناصر المتدخلة في هذه المرحلة محددا دور كل منها.

جـ) ما هي نتيجة هذه المرحلة ؟

4 باستغلال النتائج التي توصلت إليها أنجز رسمين تخطيطين للمرحلتين المعنيتين مع كتابة البيانات اللازمة.

## التمـــرين 2

بهدف التعرف على المركبات العضوية المتشكلة من طرف النبات الأخضر في المرحلة الكيموحيوية من تحويل الطاقة الضوئية ، انجزت الدراسات التالية :

I) وضعت كلوريلا وهي نبات أخضر وحيد الخلية في وسط مناسب ثم تزويده ب $CO_2$ كربونه مشع وعرضت للضوء الأبيض ، وخلايا فترات زمنية معينة ( 1ثا،2ثا، 3ثا ) تم تثبيط نشاط هذه الخلايا بواسط الكحول المغلى.

نتائج التسجيل الكروماتوغرافي المتبوع بالتصوير الإشعاعي الذاتي للمركبات المتشكلة في هذه الأزمنة ممثلة بالوثيقة 1.




الوثيقة (1)

APG : حمض فوسفو غليسريك (مركب ثلاثي الكربون)

$C_3P$ : تريوز فوسفات (مركب ثلاثي الكربون)

$C_5P_2$ : ريبولوز ثنائي الفوسفات ، و يرمز له بـ Rudip (مركب خماسي الكربون)

1 ماذا تمثل البقع المتحصل عليها في الوثيقة 1؟

2 بالاعتماد على نتائج التسجيل الكروما توغرافي المحصل عليها في الزمن 30 ثانية ، سم المركبات المحصل عليها في الزمنين 1ثانية ، 2 ثانية .

3 ما هي الفرضيات التي تقدمها فيما يخص مصدر APG ؟

II) تبين الوثيقة 2 تغيرات تركيز كل من APG و Rudip في معلق من الكلوريلا يحتوي على $^{14}CO_2$ معرض للضوء الابيض وفي الزمن ز= 500ثا ، ثم توقيف تزويد الوسط ب $CO_2$.

1 بالاعتماد على النتائج الممثلة في الوثيقة 2.

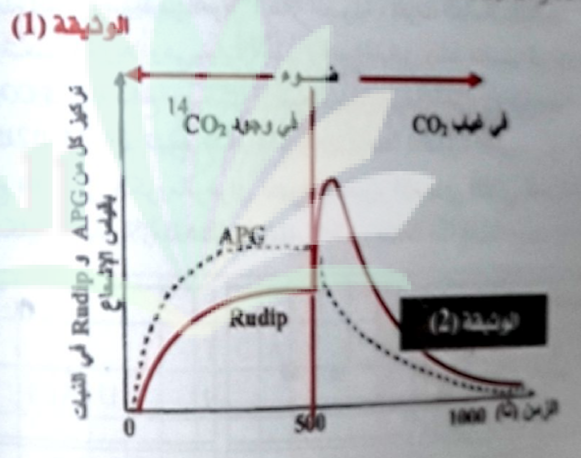
أ) باستدلال منطقي فسر تساير كميتي الـ APG و الـ Rudip في الفترة قبل ز= 500ثانية.

ب) حلل منحنى الوثيقة 2 في الفترة الزمنية من ز = 500 ثانية إلى 1000ثانية

جـ) ماذا تستنتج فيما يخص العلاقة بين الـ APG و الـ Rudip ؟

2 – هل تسمح لك هذه النتائج بتأكيد إحدى الفرضيات المقترحة في السؤال 1،3؟ علل إجابتك.

III) باستغلال النتائج وباستعمال معلوماتك وضح بمخطط بسيط العلاقة بين الـ APG و الـ Rudip.




## التمـــــرين 3

قصد التوصل الى طريقة تدخل الأجسام المضادة في الاستجابة المناعية نقترح الدراسة التالية:

I- تم انجاز حفر على طبقة من الجيلوز تبتعد عن بعضها بمسافات محددة ، ثم وُضع في الحفرة المركزية 1 مصل استخلص من أرنب بعد حقنه بعد 15 يوم من حقنه بالبومين ثور، كما وضعت أمصال مأخوذة من حيوانات مختلفة في الحفر المحيطية، التجربة و نتائجها ممثلة بالوثيقة 1.

1- ماذا يمثل البومين مصل الثور؟ علّل إجابتك.





2- على ماذا يدل تشكل الأقواس بين الحفرة المركزية والحفرتين 2 و 4 وعدم تشكلها بين الحفرة المركزية و الحفر الأخرى.

3- حدّد نمط و مميزات الاستجابة المناعية عند الأرنب. علّل اجابتك.

قوس الترسيب

قوس الترسيب

الحفرة المركزية (1) : مصل أرنب حقن بالبيومين الثور.

الحفر المحيطية:

2 : مصل الثور

3 : مصل خروف

4 : البيومين الثور

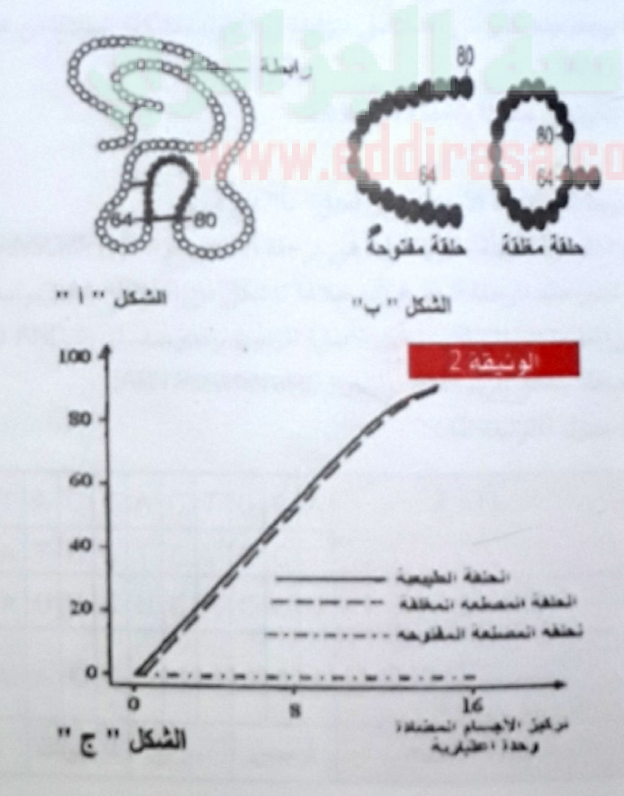
5 : مصل ماعز

6 : مصل أرنب

7 : مصل حصان

الوثيقة 1

II – يرتبط بروتين الليزوزيم طبيعيا على مستوى جزء منه بالجسم المضاد ، يتكون هذا الجزء من الأحماض الأمينية المرتبة من الحمض الأميني 64 الى الحمض الأميني 80 (الملونة بالداكن) في سلسلة الليزوزيم على شكل حلقة كما يبينه الشكل (أ) من الوثيقة 2



- تم صنع جزء من هذا الليزوزيم يوافق الأحماض الأمينية المرتبة من 62 إلى 80 في سلسلة الليزوزيم ، إما على شكل حلقة مغلقة أو على شكل حلقة مفتوحة ، كما هو مبين في الشكل (ب) من الوثيقة (2).
- تم حضن محاليل تحتوي على أجسام مضادة لليزوزيم الطبيعي في وسطين ملائمين أحدهما به الأجزاء المصنعة المفتوحة، والآخر به الأجزاء المصنعة المغلقة.
- سمح قياس نسبة الارتباط بين الأجسام المضادة في الوسطين بدلالة تركيز الأجسام المضادة من الحصول على النتائج المبينة في (الشكل ج) من الوثيقة 2.

1- باستغلال الوثيقة 2 :

أ- حلِّل النتائج الممثلة بالشكل ج من الوثيقة 2 .

ب- ماذا تمثل الحلقة في الليزوزيم الطبيعي ؟ علِّل اجابتك .

2- ماذا يمكنك استخلاصه ؟

III - وضِّح برسم تخطيطي بسيط على المستوى الجزيئي طريقة ارتباط الأجسام المضادة بمولدات الضد



# تصحيـــح الموضـــــوع الأول

## التمـــــرين 1

1 أ- التعرف على البنيتين مع التعليل :

- البنية (س) هي ADN.

التعليل:
- يوجد على شكل خيط واحد بالنواة .
- يتكون من سلسلتين ( الوثيقة 2)
- يتشكل من قواعد آزوتية.
- توجد به القاعدة الأزوتية : التايمين "T" التي تميزه .
- البنية ص هو ARN .

التعليل:
- يوجد عدد كبير من السلاسل متزايدة في الطول متشكلة إنطلاقا من خيط الـ AND
- تتكون من سلسلة واحدة ( الوثيقة 2).
- يتشكل من قواعد آزوتية
- يوجد به القاعدة الأزوتية : اليوراسيل" U" التي تميزه .

ب- المرحلة الممثلة بالوثيقة 1 : هي مرحلة الاستنساخ (TRANSCRIPTION) و تعتبر هذه المرحلة أساسية لأنه خلالها تتشكل من الـ ARN تحافظ بواسطتها على المعلومة الوراثية (صورة طبق الأصل) الموجودة بإحدى سلسلتي الـ AND (السلسلة الناسخة) بتدخل إنزيم ARN بوليميراز (ARN Polymérase)

2 جدول (الوثيقة 2) :

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| البنية (س) | C | G | T | A | C | C | A | G | T | G | C | A |
| | G | C | A | T | G | G | T | C | A | C | G | T |
| البنية (ص) | G | C | A | U | G | G | U | C | A | C | G | U |
| الرامزات المضادة النوعية الموجودة على ARNt | C | G | U | A | C | C | A | G | U | G | C | A |
| الأحماض الأمينية الموافقة | ألانين | | | تريبتوفان | | | سيرين | | | أرجنين | | |

**3** أ- المرحلة المعنية : هي مرحلة الترجمة (translation ).

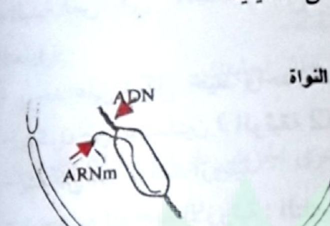
ب- العناصر المتدخلة في هذه المرحلة و دورها:

- الـ $ARN_m$ :حمل و نقل المعلومة الوراثية.
- الريبوزومات: ترجمة المعلومات الوراثية إلى متتالية أحماض أمينية.
- الأحماض الأمينية : الوحدات المشكلة للبروتينات.
- الـ $ARN_t$ : حمل نوعي للأحماض الأمينية و نقلها.
- الإنزيمات: تشكيل روابط ببتيدية بين الأحماض الأمينية.
- طاقة :تنشيط الأحماض الأمينية وربط الأحماض الأمينية.

ج- نتيجة المرحلة: تشكيل متعدد ببتيد

**4** مرحلة الاستنساخ
مرحلة الترجمة

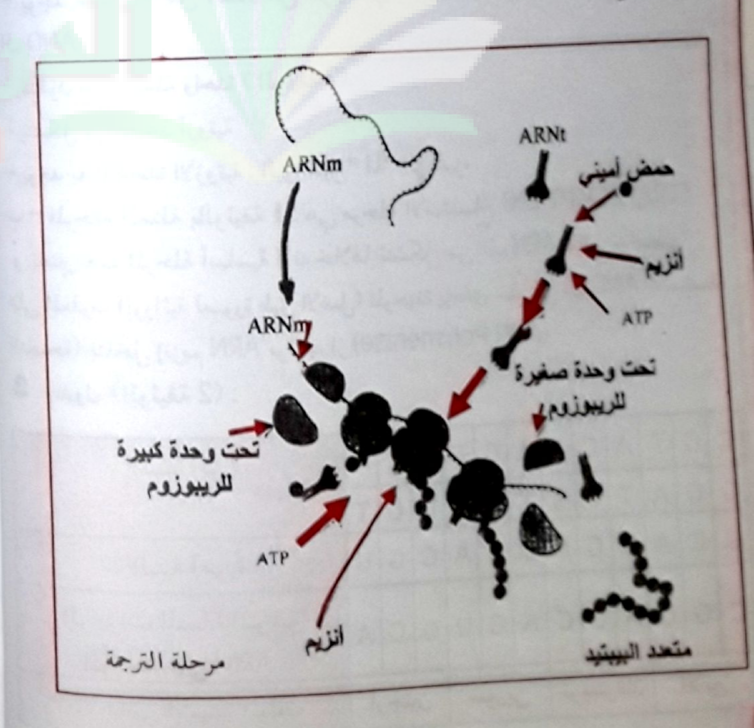
رسم تخطيطي لمرحلة النسخ





مرحلة النسخ

رسم تخطيطي لمرحلة الترجمة




مرحلة الترجمة



## التمـــــرين 2

**1** تمثل البقع المحصل عليها في (الوثيقة 1) المركبات التي تم تشكيلها أثناء حدوث عملية التركيب الضوئي والتي تم خلالها دمج $CO_2$ ذو الكربون المشع .

**2** تسمية المركبات المحصل عليها :

- في الزمن= 1 ثانية : بإسقاط نتائج اللوحة الأولى المحصل عليها بعد 1 ثانية مع اللوحة 3 المحصل عليها بعد 30 ثانية ، نجد أن المركب المتشكل هو الـ APG .
- في الزمن= 2 ثانية : بإسقاط نتائج اللوحة الثانية المحصل عليها بعد 2 ثانية مع اللوحة 3 المحصل عليها بعد 30 ثانية ، نجد أن المركب المتشكل هو الـ $C_3P$ .

**3** الفرضيات المقدمة فيما يخص مصدر الـ APG.

* الفرضية الأولى : يتثبت $CO_2$ على مركب ثنائي الكربون قد يوجد بالهيولى الخلوية ليعطي جزيئات الـ APG ثلاثية الكربون .
* الفرضية الثانية : يتثبت الـ $CO_2$ على مركب خماسي الكربون مشكلا مركبا سداسي الكربون الذي ينشطر ليعطي جزيئات الـ APG ثلاثية الكربون .

II-1) أ- تفسير تساير كميتي الـ APG والـ RudiP في الفترة قبل ز= 500ثانية :

- يتم هذا التساير بين الكميتين نتيجة تثبيت $CO_2$ على الـ RudiP الذي ينتج عنه الـ APG الذي يجد بدوره الـ RudiP في وجود الضوء الـ ($ATP$ و $NADPH , H^+$).

ب) تحليل منحنى الوثيقة (2) في الفترة الممتدة من ز= 500ثا إلى ز= 100ثا .

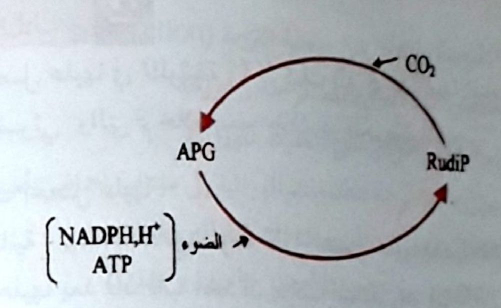
- بعد 500ثانية وفي وجود الضوء وغياب $CO_2$ يزداد تركيز الـ Rudip بسرعة ويتزا من ذلك بانخفاض تركيز الـ APG ، ثم يتناقص تدريجيا تركيز الـ RudiP في الوقت الذي يتواصل تناقص تركيز الـ APG ، إلى أن ينعدم تركيز هما تقريبا عند 1000ثا .

ج) الاستنتاج فيما يخص العلاقة بين الـ APG والـ RudiP : هي أن كلا منها ينتج من الآخر بشرط توفر الضوء و $CO_2$

2) – نعم تسمح هذه النتائج بتأكيد الفرضية الثانية المقترحة في السؤال 1-3

- التعليل :
- يتم تشكيل الـ APG بعد تثبيت جزيئة الـ RudiP لجزيئة واحدة من الـ $CO_2$ مشكلا مركب سداسي الكربون الذي ينشطر إلى جزيئتين من الـ APG .
- لانه في غياب $CO_2$ يحدث تناقص الـAPG .

III- مخطط بسيط يوضح العلاقة بين الـ APG و الـ RudiP :




## التمرين 3

I-1 يمثل ألبومين الثور مولد ضد بالنسبة للأرنب (Antigène) لكونه استطاع إثارة الجهاز المناعي للأرنب و توليد استجابة مناعية.

2 يدل تشكل أقواس الترسيب على وجود معقدات مناعية أي وجود أجسام مضا[دة] في الحفرة المركزية موجهة ضد مولد الضد الموجود في الحفرة (2) "مصل الثور" و الحفرة 4 " ألبومين الثور" الموافقة لها.

- يدل عدم تشكل الأقواس بين الحفرة المركزية و الحفر الأخرى على خلو المصل الموجود في الحفرة المركزية من الأجسام المضادة لمولدات الضد الموجودة في هذه الحفر و بالتالي لم تتشكل معها أقواس ترسيب.

3 نمط ومميزات الاستجابة المناعية: استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلطية.

التعليل:

- نوعية فهي موجهة ضد مولد الضد " ألبومين الثور" الذي تسبب في حدوثها.
- خلطية كونها موجودة في المصل "بواسطة أجسام مضادة" أي ليست خلوية.

II- 1 أ) تحليل النتائج:

- نلاحظ تزايد وتساير نسبة الارتباط في حالة كل من الحلقة الطبيعية و الحلقة المغلقة المصنعة بتزايد تركيز الأجسام المضادة ، بينما ينعدم الارتباط في حالة الحلقة المفتوحة رغم تزايد تركيز الأجسام المضادة.

ب- ما تمثله الحلقة في الليزوزيم الطبيعي مع التعليل:

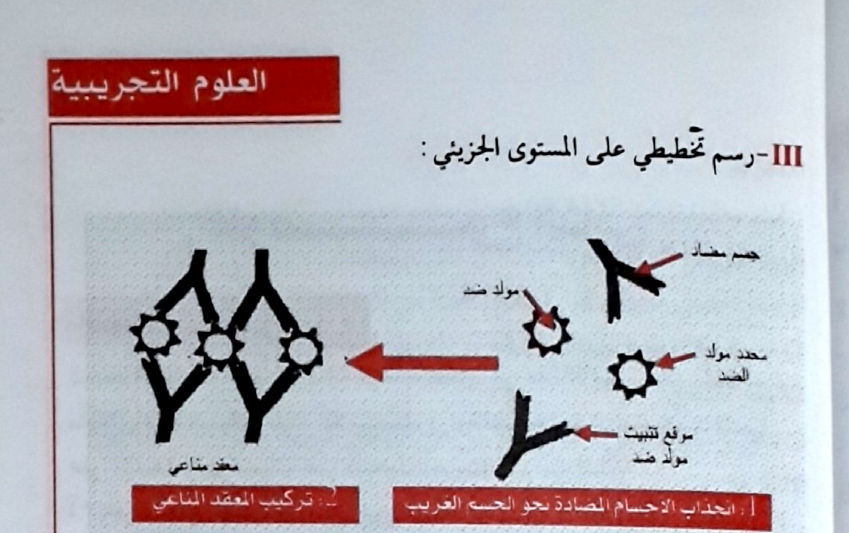
- تمثل الحلقة في الليزوزيم الطبيعي محدد مولد الضد .
- التعليل: من الشكل (جـ) نلاحظ أن الأجسام المضاد ترتبط معها لتشكل معقدا .

2 الاستخلاص :

الاجسام المضادة جزيئات عالية التخصص لامتلاكها مواقع فعالة تتكامل بنيويا مع محدد مولد الضد ، فيرتبط معه .



III- رسم تخطيطي على المستوى الجزيئي :




أ: انجذاب الأجسام المضادة نحو الجسم الغريب

ب: تركيب المعقد المناعي

# الموضـــــوع الثاني

## التمـــرين 1

تستمد الكائنات الحية غير ذاتية التغذية طاقتها من مادة الأبيض والتي تحول جزء منها الى طاقة كيميائية قابلة للاستعمال في وظائف حيوية مختلفة وقصد التعرف على الآليات البيوكيميائية لهذا التحول أجريت الدراسة التالية :

**I-** تجربة : خميرة البيرة فطر مجهري وحيد الخلية يمكن أن يعيش في وسط غني بالأكسجين ( وسط هوائي ) ووسيط يفتقر للأكسجين ( وسط لا هوائي ) نحضر وسطين 1 و2 من نفس الحجم يحتويان على نفس الكمية من الماء والغلوكوز والخميرة ونضعها في ظروف تجريبية ملائمة متشابهة باستثناء كمية الأكسجين، حيث أن الوسط 1 هوائي والوسط 2 لا هوائي.

| معايير الدراسة | النتائج التجريبية | |
|---|---|---|
| | وسط هوائي | وسط لا هوائي |
| | 1، 2، 3، 4 | |
| كمية الايثانول لمول من الغلوكوز | آثار | +++++ |
| كمية ATP المتشكلة لمول من الغلوكوز المستهلك | 36.5 | 2 |
| مردود المزرعة معبر عنه بكمية الخميرة المشكلة ( mg ) بدلالة الغلوكوز المستهلك (g) | 250 | 5.7 |

الوثيقة 1

1) ضع البيانات المشار إليها بأرقام من 1 إلى 4.

2) قارن بين النتائج التجريبية في الوسطين .

3) ما هي الظاهرة الفيزيولوجية التي تحدث في كل وسط ؟ علل اجابتك ..

4) ماذا تستنتج فيما يخص الظاهرتين المعنيتين ؟

5) اكتب المعادلة الإجمالية لكل ظاهرة .

**II-** تلعب العضيات (1) الممثلة بالوثيقة (1) دور أساسيا في عملية أكسدة مادة الأيض وإنتاج طاقة بشكل جزيئات ATP ، ولمعرفة آلية تشكل هذه الجزيئات أنجزت تجربة باستعمال التركيب التجريبي المبين في الشكل ( أ ) من الوثيقة 2.





**التجربة :**

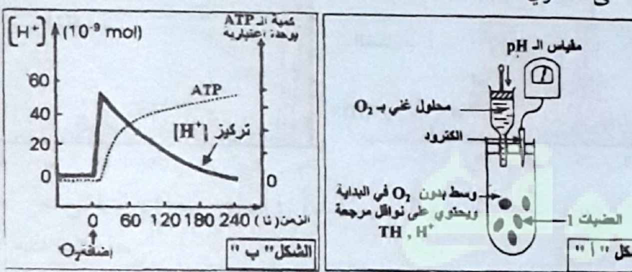
-تمت معايرة تركيز الـ ( $H^+$ ) في الوسط وكمية الـ ATP المتشكلة قبل وبعد إضافة كل من الـ ( $O_2$ و $ADP$ ) و $Pi$ للوسط .

النتائج المحصل عليها ممثلة بالشكل (ب) من الوثيقة (2).

1) قدم تحليلا مقارنا للنتائج الممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة(2) .

2) ماذا تستنتج ؟

3) مثل برسم تخطيطي وظيفي دور كل من النواقل المرجعة والـ $O_2$ في تشكل ATP على مستوي هذه العضيات .




الوثيقة 2

## التمـــرين 2

تتدخل المراكز العصبية في مختلف الإحساسات التي يشعر بها الفرد و بهدف التعرف على طريقة تأثير المخدرات على مستوى المراكز أنجزت الدراسات التالية :

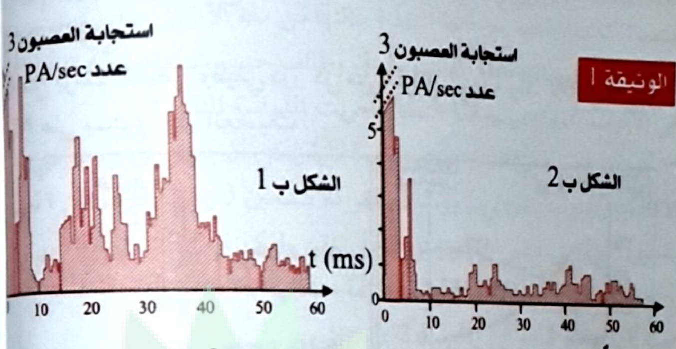
**I-** يمثل الشكل(أ) من الوثيقة (1) العلاقة البنيوية و الوظيفية لسلسلة عصبونات تتدخل في نقل الألم موجودة على مستوى القرن الخلفي للنخاع الشوكي، حيث:

- العصبون ع 1 :عصبون حسي
- العصبون ع 2 :عصبون جامع
- العصبون ع 3:العصبون الناقل للألم باتجاه الدماغ .

الوثيقة 1

-يمثل الشكل ب من الوثيقة 1 نتائج توترات كمونات عمل على مستوى العصبون ع3 حيث تم الحصول على :

- الشكل ب1 : بعد إحداث تنبيه فعل في العصبون ع1
- الشكل ب 2 : بعد 5 دقائق من إضافة المورفين على مستوى المشبك م 2 ، وإحداث تنبيه فعل في العصبون ع1 .




1- أ- حلّل النتائج المحصل عليها في الشكلين ب1 و ب2.

ب- ماذا تستخلص؟

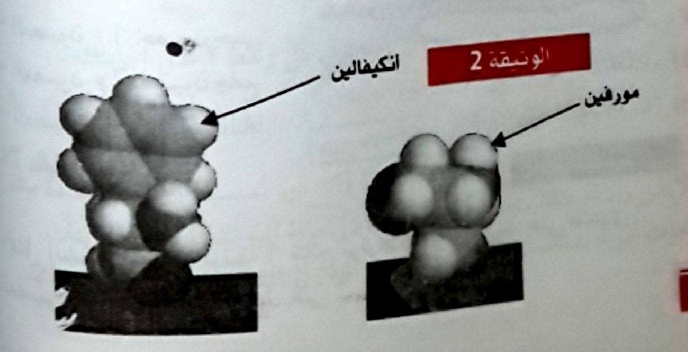
2- قدّم فرضية تفسر بها طريقة تأثير المورفين على مستوى سلسلة العصبونات المبينة في الشكل أ.

II - للتحقق من الفرضية السابقة نقترح مايلي:

1- نتائج تجريبية :

- أدّى تنبيه كهربائي فعال في العصبون ع1 الى الإحساس بالألم من جهة و ظهور كثيف للمادة P في المشبك م1 من جهة أخرى.
- عند إحداث تنبيه كهربائي فعال في كل من العصبون ع 2 و العصبون ع1 لم ي الإحساس بالألم و بالمقابل سجل وجود مادة الانكيفالين في المشبك م 2 بتركيز كبير .
- كيف تفسّر هذه النتائج.

2- تمثل الوثيقة 2 البنية الفراغية لكل من المورفين و الانكيفالين و طريقة ارتباطهما بالغشاء بعد المشبكي للعصبون ع1.








أ- حلّل هذه الوثيقة.

ب- هل تسمح لك كل من النتائج التجريبية و الوثيقة 2 بالتحقق من الفرضية المقترحة سابقا؟ علّل إجابتك.

## التمرين 3

1- لدراسة حركية التفاعلات الإنزيمية أجريت تجارب مدعمة بالحاسوب EXAO

**التجربة الأولى:** وضع إنزيم غلوكوز أوكسيداز (glucose oxydase) في وسط درجة حرارته 37°م و ذي pH =7 داخل مفاعل حيوي خاص و بواسطة لاقط الـ $O_2$ تم تقدير كمية الأوكسجين المستهلكة في التفاعل عند استعمال مواد مختلفة (غلوكوز، لاكتوز، مالتوز)، نتائج القياسات ممثلة في منحنيات الشكل (أ) من الوثيقة (1).

**التجربة الثانية:** حضرت أربعة محاليل من الماء الأوكسجيني بتراكيز مختلفة ( 0.1v، 0.5v، 5v ،9 v ) و أضيف للوسط 0.5 ملل من إنزيم الكاتالاز (catalase) لكل محلول، حيث يحفز هذا الإنزيم تحول الماء الأوكسجيني($H_2O_2$) السام بالنسبة للعضوية الى ماء و ثنائي الأوكسجين حسب التفاعل التالي:

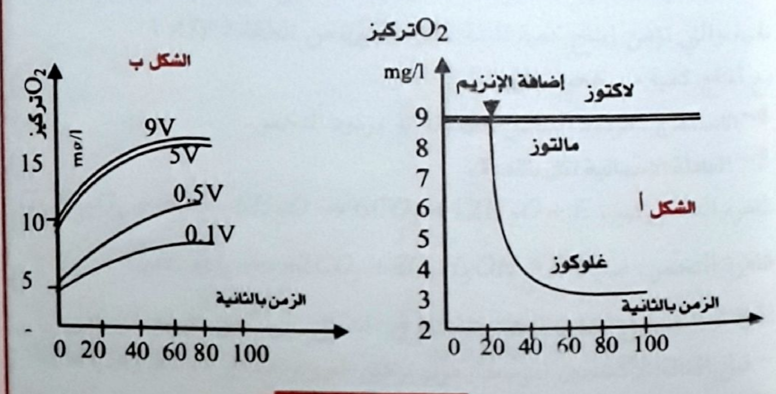
$$H_2O_2 + H_2O_2 \xrightarrow{\text{كاتالاز}} 2H_2O + O_2$$



النتائج المحصل عليها ممثلة بالشكل (ب) من الوثيقة(1) .

أ- حلّل و فسّر منحنيات الشكلين أ و ب.

ب- ماذا تستخلص فيما يتعلق بنشاط الانزيم في كل حالة؟

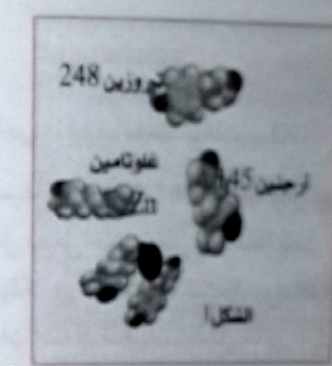



الوثيقة 1

**2** تمثل (الوثيقة 2) الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال لإنزيم كربوكسي ببتيداز(carboxy peptidase):

الشكل أ : في غياب مادة التفاعل.

الشكل ب : في وجود مادة التفاعل.







**الوثيقة 2**

أ- قارن بين الشكلين أ و ب.

ب - ماذا تستنتج حول طريقة عمل الإنزيم؟

**3** **باستغلال نتائج الدراسة السابقة**

أ مثل برسم تخطيطي طريقة تأثير الإنزيم (كربوكسي ببتيداز) على مادة التفاعل مع وضع البيانات

ب- قدم تعريفا دقيقا لمفهوم الإنزيم





# تصحيـــح الموضـــــوع الثاني

## التمـــــرين 1

**I- 1- كتابة البيانات :**

1- ميتوكوندري ، 2 - نواة ، ، 3- هيولى ، 4- فجوة

**2- المقارنة بين نتائج الوسطين :**

| الوسط الهوائي | الوسط اللاهوائي |
|---|---|
| - ميتوكوندريات عديدة و نامية | - ميتوكوندريات قليل و غير نامية |
| - كمية الـ $ATP$ المتشكلة كبيرة نسبيا . | - كمية الـ $ATP$ المتشكلة قليلة جداً |
| - المردود عال ( كمية الخميرة ) | - المردود ضعيف |
| - كمية الايثانول ( عبارة عن آثار ) | - كمية الايثانول كبيرة نسبيا . |

**3- الظاهرة الفيزيولوجية التي تحدث في كل وسط :**

- في الوسط الهوائي : ظاهرة التنفس

- في الوسط اللاهوائي : ظاهرة التخمر .

**التعليل :**

أثناء حدوث عملية التنفس نلاحظ وجود العديد من الميتوكندريات النامية التي تؤمن إنتاج كمية كبيرة من الطاقة القابلة الإستعمال على شكل $ATP$ .

- أثناء حدوث عملية التخمر نلاحظ وجود عدد قليل من الميتوكندريات الغير نامية والتي تؤمن إنتاج كمية قليلة لكنها معتبرة من الطاقة ( $ATP$ ) مع انتاج كمية من كحول الإيثانول .

**4- الاستنتاج :** مردود التنفس عال مقارنة بمردود التخمر .

**5- المعادلة الإجمالية لكل ظاهرة :**

ظاهرة التنفس:كبيرة $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O + E$

ظاهرة التخمر : ضئيلة $C_6H_{12}O_6 \rightarrow +2CO_2 + 2C_2H_5OH + E$

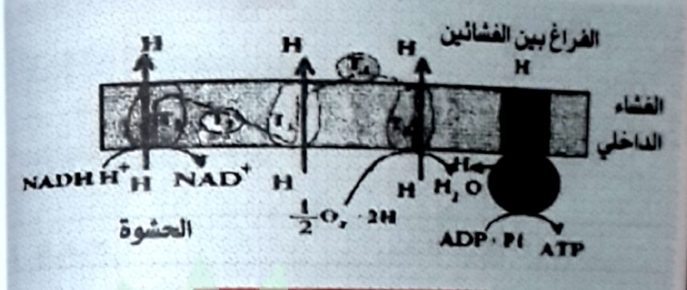
**II- 1** التحليل المقارن للنتائج الممثلة في الشكل "ب "من الوثيقة( 2) :

- قبل اضافة الأكسجين للوسط يكون تركيز البروتونات في الوسط وكمية الـ ATP منعدمين .

- عند اضافة الأكسجين يزداد تركيز البروتونات بسرعة ويرافق ذلك تشكل ال ATP وبعد ذلك ينخفض تركيز البروتونات تدريجيا في حين يستمر تشكل ال ATP ببطء.

**2 الاستنتاج:** وجود الأكسجين يسبب تحرير البروتونات الذي ينتج عنه تركيب ATP.

**3 الرسم التحطيطي:**




تفاعلات الفسفرة التأكسدية

## التمرين 2

**I- 1** تحليل النتائج الممثلة في الشكلين" ب"1 و "ب 2 ":

- الشكل "ب1 ":عند تنبيه العصبون (ع1) يستجيب العصبون (ع3)بكمونات ذات سعات كبيرة.
- الشكل "ب 2 ": عند تنبيه العصبون (ع1) و في وجود المورفين يستجيب العصبون (ع3) بكمونات عمل ذات سعات صغيرة.

**2 الاستخلاص:**

- يقلل المورفين من الإحساس بالألم نتيجة تخفيض استجابة العصبون الناقل ل
- الفرضية المقدمة لتفسير طريقة تأثير المورفين:
- يؤثر المورفين على مستوى المشبك (م2) بتعطيل عمل العصبون (ع1)

**II- 1 تفسير النتائج التجريبية:**

**في الحالة الأولى:** تسبب تنبيه العصبون (ع1) في إفراز المادة p في المشبك (م1) نتج عنها توليد رسالة عصبية في العصبون (ع3) مؤدية الى الإحساس بالألم.

**في الحالة الثانية:** تسبب تنبيه كل من العصبون (ع1) و العصبون ع2 في إفراز





مادة الأنكيفالينعلى مستوى المشبك (م2) التي نتج عنها تثبيط إفراز المادة P و بالتالي لم تتولد رسالة عصبية في العصبون (ع3) ، فلم يتم الإحساس بالألم.

**2 أ- تحليل الوثيقة:** يلاحظ أن كل من المورفين و الأنكيفالين بنى فراغية مختلفة إلا إنهما يمتلكان أجزاء تثبيت متشابهة على نفس المستقبلات الغشائية.

ب- نعم تسمح بتأكيد الفرضية كل من النتائج والوثيقة 2.

التعليل: يمنع المورفين أو الأنكيفالين إفراز المادة p من العصبون (ع1) المسببة للألم، و بالتالي يحدث التخفيف من الآلام.

## التمرين 3

**1 أ-** تحليل و تفسير منحنيات الشكلين (أ )و (ب) من الوثيقة (1):

الشكل (أ ):

**- في حالة الغلوكوز:**

عند إضافة الإنزيم يلاحظ تناقص سريع لكمية الأوكسجين في الوسط، حيث ينعدم تقريبا عند الزمن 80 ثانية، و يفسر ذلك باستعماله في هدم الغلوكوز في وجود الإنزيم.

**- في حالة اللاكتوز والمالتوز:**

تبقى كمية الأكسجين ثابتة طيلة التجربة بعد إضافة الإنزيم في الوسط، و لا يمكن تفسير ذلك إلا بعدم استهلاكه في وجود المادتين رغم توفر الإنزيم.

الشكل (ب ):

- التحليل:
- في حالة التركيز( 0.1 v) : كمية الأكسجين المنحلة في الوسط خلال 100 ثانية قليلة.
- في حالة التركيز ( 0.5v ): كمية الأوكسجين المنحلة في الوسط خلال 100 ثانية متوسطة.
- في حالة التركيز (5v )و( 9v ) : كمية الأكسجين المنحلة في الوسط خلال 100 ثانية كبيرة نسبيا و متساوية.

**- التفسير:**

كلما كان تركيز المادة كبيرا مع ثبات تركيز الإنزيم في الوسط تزداد كمية المنتوج في وحدة الزمن ، وهذا يفسر بتحفيز الإنزيم لعدد كبير نسبيا من جزيئات مادة التفاعل كلما زاد تركيزها ، وعند تركيز معين من المادة يصبح نشاط الإنزيم ثابتا مهما زاد تركيزها نتيجة لتشبع جميع جزيئات الإنزيم المتوفرة في الوسط .

ب- استخلاص ما يتعلق بنشاط الإنزيم في كل حالة:

الشكل (أ) : تتغير الحركة الإنزيمية بدلالة طبيعة مادة التفاعل.

الشكل (ب) : تتغير سرعة التفاعل بدلالة مادة التفاعل.

**2** أ) المقارنة بين الشكلين (أ) و (ب) :

- في غياب مادة التفاعل تأخذ الأحماض الأمنية المشكلة للموقع الفعل وضعية فراغية معينة متباعدة.
- في وجود مادة التفاعل تاخذ الحماض تلأمنية المشكلة للموقع الفعل وضعية فراغية متقاربة نحو مادة التفاعل.

ب) الاستنتاج حول طريقة عمل الإنزيم : تتم طريقة عمل الإنزيم بحدوث تكامل بين موقع الفعل للإنزيم ومادة التفاعل عند اقتراب هذه الأخيرة التي تحفز الإنزيم لتغيير شكله الفراغي، فيصبح الموقع الفعل مكملاً لشكل مادة التفاعل.

**3** أ- تمثيل طريقة تأثير الإنزيم برسم تخطيطي :




ب- التعريف الدقيق لمفهوم الإنزيم :

الإنزيم وسيط حيوي يتميز بتأثيره النوعي اتجاه مادة التفاعل في شروط ملائمة للحياة.







# شعبة الرياضيات

## دورة جوان

## 2009

# الموضـــــــــوع الأول

## التمـــــرين 1

- نهدف الى دراسة ألية نقل المعلومة الوراثية .

**I**- تم حضن الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للإنسان في وسط به هيستيدين مشع ( حمض أميني يدخل في تركيب الهيموغلبين ). أظهرت تقنية الفصل بالهجرة للبروتينات ذروة مشعة خاصة بالهيموغلوبين كما بامنحنى (أ) من الوثيقة (1).

- نعزل انطلاقا من هذه الخلايا متعدد الريبوزوم ( *Polysome* ) ونفصل الحمض الريبي النووي الذي يربطها، ثم يحقن الحمض الريبي النووي في بعض بيض البرمائيات ( الضفدع )، بينما لا يخضع البيض الآخر لهذا الحقن . حضن بعد ذلك البيض كله في وسط يحتوي على مكونات مشعة ( الهيستيدين المشع )، وبتقنيات خاصة تمت معايرةالهيموغلوبين في البيض ( المحقون ، وغير المحقون ) من بين البروتينات الأخرى والنتائج ممثلة بالمنحنيين (ب) و (ج ) من الوثيقة (1).

**1)** ماذا يمثل الحمض الريبي النووي الذي يربط الريبوزومات ؟

**2)** ما هي المعلومات التي يمكن استخلاصها من تحليل هذه النتائج التجريبية ؟

**3)** اقترح فرضية تبين من خلالها دور الريبوزومات في هذه النشاط الحيوي ؟

**II**- نجري تجريبيا تصنيع البروتينات انطلاقا من جزيئات الفينيل ألانين المشعة ( حمض أميني ) و متعدد اليوراسل ( قاعدة آزوتية ) والميتوكوندري وانزيمات........ في وجود أو غياب الريبوزومات و التجربتين لهما نفس المدة .



الوثيقة (1)

في نهاية التجربتين نستخلص البروتينات لتقدير الأشعاع الذي يميز كمية متعدد الفينيل ألانين في كل من الوسطين





( الإشعاع بالدقة لكل دقيقة أي( *coups* par minute = *cpm* )و النتائج كمايلي :

- في الوسط مع وجود الريبوزومات : يكون الاشعاع 2100*cpm* .
- في الوسط بدون وجود الريبوزومات : يكون الاشعاع 0*cpm* .

**1)** علل النتائج التجريبية وماذا تستخلص ؟

**2)** هل تؤكد هذه النتائج الفرضية المقترحة ؟ دعم اجابتك .

**III**- تمثل الوثيقة (2) تتالي نيكليوتيدات قطعة مورثة موضحة بالسلسلة النشطة المشفرة ( الشكل أ) والمرفقة بجدول الشفرة الوراثية ( الشكل ب) .

الشكل أ ..... $\overrightarrow{TAC}$ GAC CAC CTC TCC ACG GAC

الشكل ب جدول الشيفرة الوراثية

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| السيستين | *UGU* | التيروزين | *UAU* | السيرين | *UCU* | الفينيل الانين | *UUU* |
| | *UGC* | | *UAC* | | *UCC* | | *UUC* |
| قف | *UGA* | قف | *UAA* | | *UCA* | اللوسين | *UUA* |
| التريبتوفان | *UGG* | | *UAG* | | *UCG* | | *UUG* |
| الأرجنين | *CGU* | الهيستيدين | *CAU* | البرولين | *CCU* | اللوسين | *CUU* |
| | *CGC* | | *CAC* | | *CCC* | | *CUC* |
| | *CGA* | الغلوتامين | *CAA* | | *CCA* | | *CUA* |
| | *CGG* | | *CAG* | | *CCG* | | *CUG* |
| السيرين | *AGU* | الأسبارجين | *AAU* | الثريونين | *ACU* | الإيزولوسين | *AUU* |
| | *AGC* | | *AAC* | | *ACC* | | *AUC* |
| | | | | | | | *AUA* |
| الأرجنين | *AGA* | الليزين | *AAA* | | *ACA* | الميثيونين | *AUG* |
| | *AGG* | | *AAG* | | *ACG* | | |
| الغليسين | *GGU* | حمض الأسبارتيك | *GAU* | الألانين | *GCU* | الفالين | *GUU* |
| | *GGC* | | *GAC* | | *GCC* | | *GUC* |
| | *GGA* | حمض الغلوتاميك | *GAA* | | *GCA* | | *GUA* |
| | *GGG* | | *GAG* | | *GCG* | | *GUG* |

**1)** وضع بمخطط مراحل تشكل متعدد الببتيد التي تشرف على تصنيعه هذه القطعة مبينا العضيات والجزيئات الضرورية لهذا التصنيع .

**2)** ما هي نتيجة استبدال النيكليوتيدة رقم 4 بنكليوتيدة الأدنين في قطعة المورثة على متعدد الببتيد المتشكل و ما هي خاصية المعلومة الوراثية التي يمكن توضيحها من هذه النتيجة ؟

3) ما نتيجة دمج نيكليوتيدة التيمين $T$ بين الموضعين 6 و7 وحذف نيكليوتيدة السيتوزين في الموضع 21 في قطعة المورثة على الببتيد المتشكل ؟
ملاحظة استعمل جدول الشيفرة الوراثية المرفق ( الشكل ب) .

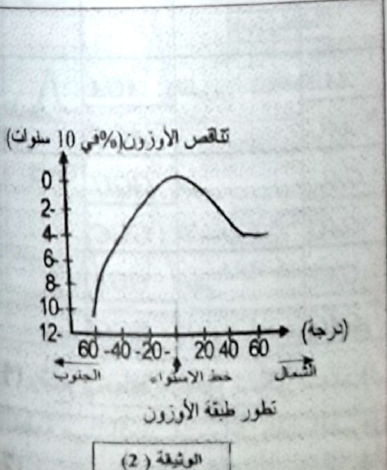
## التمـــرين 2

I- إن 90% من طبقة الأوزون الجوي تتركز في الجزء العلوي للجوبين 20 و 50 كلم ارتفاعا يقوم الغلاف الجوي مقام المصفاة التي تسمح بمرور بعض الأشعة الضوئية للشمس وهو يختزن الحرارة بصورة كافية ليضمن للأرض حرارة ملائمة للحياة .
- تعتبر طبقة الأوزون هامة لحياة الكائنات الحية .
- ان سمك طبقة الأوزون يتناقص على مستوى الأقطاب مؤديا الى حدوث ثقب .
- يوضح جدول الوثيقة 1 التالي تطور مساحة هذا الثقب خلال الفترة الممتدة بين سنتي 1979 ,1999.

| السنوات | 1979 | 1980 | 1985 | 1986 | 1989 | 1990 | 1999 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مساحة الثقب كم $^2$ | 77500 | 75000 | 4867500 | 3915000 | 7415000 | 6635000 | 985000 |

1) ارسم المنحنى الذي يوضح العلاقة بين تطور مساحة الثقب بدلالة الزمن .
2) حلل المنحنى البياني .
3) فيم تكمن أهمية الطبقة .

II- في بداية 1979 سمحت قياسات بالأرقمار الصناعية تتبع تطور طبقة الأوزون ومنحنى الوثيقة 2-
يوضح تناقص طبقة الأوزون خلال 10 سنوات الأخيرة على ارتفاع معين باتجاه قطبي الكرة الأرضية .



تطور طبقة الأوزون

الوثيقة ( 2)

1) بالاستعانة بمنحى الوثيقة 2- اشرح ما يحدث لطبقة الأوزون خلال هذه المدة
2) بين موضع ثقب الأوزون ، مع التعليل .
3) دعم قلق الباحثين فيما يخص ثقب الأوزون .





# تصحيـــح الموضـــــوع الأول

## التمـــرين 1

I-1) الحمض الريبي النووي الذي يربط الريبوزومات هو : $ARN_m$ ( $ARN$ الرسول) .

2) المعلومات المستخلصة من تحليل نتائج التجربة :
- في التجربة (1) : تقوم الخلايا الاصلية لكريات الدم الحمراء بانتاج مادة الهيموغلوبين طبيعياً.
- في التجربة (2) : نلاحظ أن بيوض الضفادع الغير لمحقونة بـ $ARN_m$ لا تقوم بتصنيع الهيموغلوبين ( $HP$ ) .

في التجربة (3) : نلاحظ أن بيوض الضفادع المحقونة بالـ $ARN_m$ قامت بتصنيع الهيموغلوبين .

المعلومات المستخلصة : الـ $ARN_m$ المحقونة في البيض الضفدع ينقل المعلومة الوراثية المشفرة لتركيب الهيمو غلوبين حيث يقوم بتحديد عدد ونوع وتسلسل الاحماض الأمينية التي تدخل في تركيب البروتين كالهيموغلوبين .

3) اقتراح فرضية تبين دور الريبوزومات هذا النشاط :
- الريبوزومات دور في ترجمة الرسالة النووية ( $ARN_m$ ) الى بروتين .

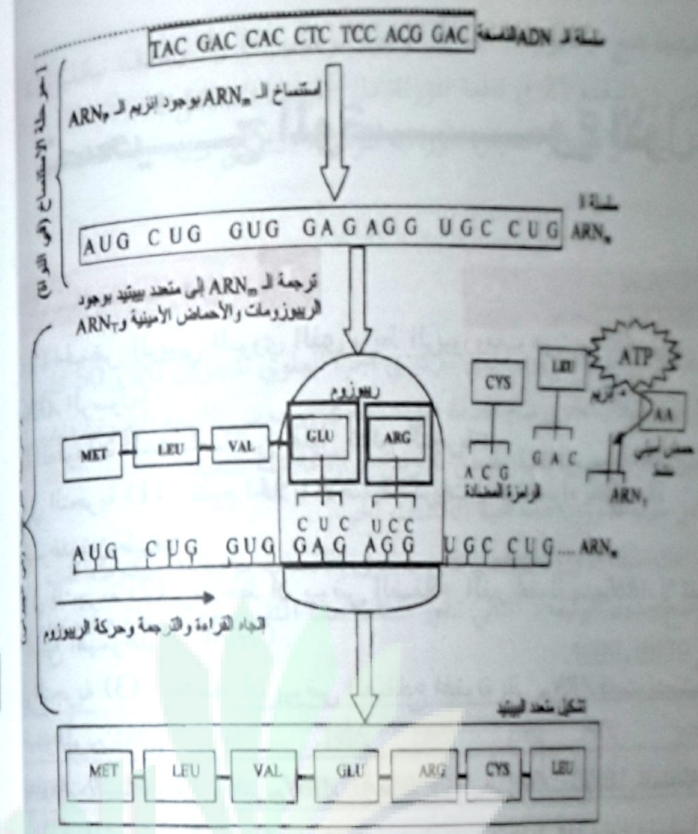
II- 1) تعليل النتائج الجريبية :
- بوجود الريبوزومات لاحظنا ان كمية الاشعاع كبيرة وهذا دلالة على تركيب متعدد الفنيل الانين .
- في غياب الريبوزومات لاحظنا أن كمية الاشعاع منعدمة وهذا يدل على عدم تركيب متعدد الفينيل ألانين .

الاستخلاص :

وجود الريبوزومات ضروري لتركيب البروتين .

2) - نعم تؤكد هذه النتائج الفرضية المقترحة .
- التدعيم : في الوسط الذي يحتوي على الريبوزومات تم تركيب البروتين ( أي ترجمة $ARN_m$ متعددة اليوراسيل الى متعدد فينيل ألانين ) .

III- 1) مخطط مراحل آلية تشكل متعدد البيبتيد ، الذي مع ايضاح العضيات والجزيئات الضرورية في ذلك :




**2)** نتيجة استبدال نيكليوتيدة الموضع (4) $G$ بالـ $A$ :

نتيجة الإستبدال : تصبح الثلاثية في المورثة $AAC$ وفي $ARN_m$ تصبح الرامزة $UUG$ التي تترجم الى الحمض الأميني اللوسين (*Leucine*)، فعدم تغير الحمض الأميني وبالتالي يتشكل متعدد البيبتيد نفسه.

* خاصية المعلومة الوراثية التي يمكن توضيحها في هذه النتيجة هي: توجد عدة ثلاثيات تشفر لنفس الحمض الأميني، مثلا اللوسين يعبر عنه بأكثر من رامزة (بأكثر من ثلاثية).

**3)** نتيجة دمج الـ $T$ بين الموضعين 6 و 7 وحذف $C$ من الموضع 21 في قطعة المورثة على متعدد البيتيد المتشكل : ......

$ADN$ → TAC GAC TCC CCT CTC CAC GGA

$ARN_m$ → *AUG* CUG AGU GGA GAG GUG CCU

متعدد البيتيد المتشكل هو:

$Met-Leu-Ser-Gly-A.Glu-Val-Pro$

* ومنه فإن متعدد البيتيد يتغير تماما، فإضافة نيوكليوتيدة وحذف أخرى قد يسبب تغير متعدد البيتيد المتشكل.





## التمرين 2

**I-1)** رسم المنحنى البياني :




**2)** تحليل المنحنى البياني : يمثل المنحنى العلاقة بين تطور مساحة ثقب طبقة الأوزون بدلالة الزمن حيث نلاحظ تزايد مستمر لمساحة ثقب الأوزون مع الزمن الا أن هذه الزيادة تتراجع في بعض السنوات وهي 1980–1986–1990 .

**3)** أهمية طبقة الأوزون : الاوزون $O_3$ هوطبقة غازية تحجز كمية كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية المسببة للطفرت الشمسية الخطيرة على الكائنات الحية ، ولها دور أيضا في الحفاظ على درجة حرارة الأرض .

**II-1)** شرح ما يحدث لطبقة الأوزون خلال مدة 10 سنوات :

خلال 10 سنوات الأخيرة نسجل ضياع الأوزون الجوي حيث نلاحظ أن هذه الكمية انخفضت بشكل ملحوظ ، وهذا الانخفاض راجع إلى تدمير المتزايد لطبقة الأوزون ، ويعتبر الكلور من بين أهم المواد القادرة على تدمير الأوزون حسب التفاعل التالية :

$$CL+O_3------>CLO+O_2$$

ويعتبر مركب $C.F.C$ المصدر الصناعي الرئيسي للكلور ، ويصدر عن صناعات التبريد والتكييف والمبيدات الحشرية .

وتتبرز قياسات سمك الطبقة على مستوى القطب الجنوبي ، ويلاحظ جليا انخفاض سمك هذه الطبقة على مستوى القطب الجنوبي .

**2)** موضع ثقب الأوزون مع التعليل : يقع ثقب الأوزون بالقرب من القطب الجنوبي : يمكن حصر موقع ثقب الأوزون بالقرب من مكان ضياع أكبر كمية من الأوزون 12%.

**3)** تدعيم قلق الباحثين : ان ثقب طبقة الأوزون يؤدي الى ظاهرة الاحتباس الحراري وهي ظاهرة طبيعية تتجلى في احتباس كمية من الحرارة في الغلاف الجوي ( مما يعطي للكرة الأرضية حرارتها المميزة وفي غياب هذه الظاهرة تقارب درجة الحرارة C18 ) نتيجة قدرة مجموعة من الغازات على الاحتفاظ بالإشعاعات تحت الحمراء نذكر منها بخار الماء ثنائي أكسيد الكربون .

ومن بين أهم الغازات التي تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري ،ارتفاع طرح غاز $CO_2$ الناتج عن استعمل المحروقات كالبترول والفحم أو الحرائق





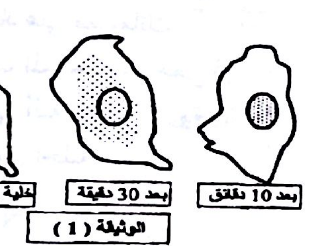
# الموضـــــوع الثاني

## التمـــرين 1

لاظهار تدخل كل من الـ $ADN$ و الـ $ARN$ في التركيب الحيوي للبروتين .

نقترح الدراسة التالية :

I-1) تعالج مزرعة خلايا حيوانية بمادة سيتوشلازين ( تفقد بعض الخلايا أنويتها ) ثم نضيف للمزرعة يوريدين مشع (نيكليوتيدة تحتوي على اليوراسيل ) لمدة من الزمن .



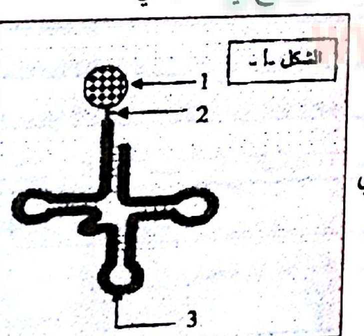
الوثيقة ( 1 )

تظهر الوثيقة (1) النتائج المتحصل عليها بواسطة التصوير الإشعاعي الذاتي .

**1)** فسر هذه النتيجة وماذا تستخلص ؟

**2)** عند معالجة خلية "س" بمضاد حيوي ( أكتوميسين )( الذي يثبط نشاط الـ $ADN$ ) واضافة اليوريدين المشع لا يظهر الاشعاع في الخلية في هذه الحالة .

- ما هي المعلومات المكملة التي تضيفها هذه التجربة ؟




**3)** يمثل الشكل( أ )رمن الوثيقة 2 رسما تخطيطيا لجزيئة من نوع الـ $ADN$ له دور في تركيب البروتين .

أ- ماذا تمثل هذه الجزيئة محددا دورها .

ب- اكتب البيانات المشار اليها بأرقام .

**4)**تم تشكيل $ARN_m$ تركيبيا من نيكليوتيدات $G$ و $U$ فقط وأضيف الى مستخلص خلوي يسمح بتركيب البروتين مخبريا . كما تم تثبيت حمض أميني (سيستين $Cys$ ) على $ARN_t$ خاص به ، وبعدها تم تغيير الجذر $R$ لهذا الحمض الأميني بـ $CH_3$ ( مشع الكربون ) فيتحول الى الحمض الأميني( الانين $Ala$ ) ،فنحصل على ( $ALa$ $ARN_t$ $Cys$ ) مشع كما هو مبين في الشكل ب من الوثيقة 2.

ا) شكل مختلف الرمزات المؤلفة لـ $ARN_m$ وكذا الرامزات المضادة في جزيئات $ARN_t$ الموافقة والناتجة عن نيكليوتيدات الوسط $G$ و $U$.

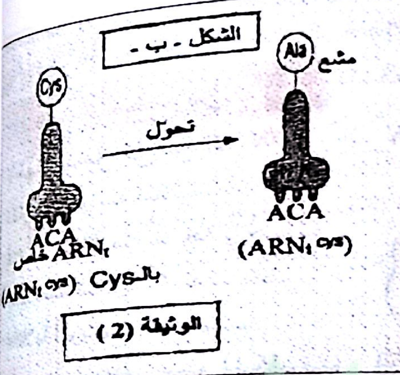
ب) إن متعدد البيبتيد المتشكل في هذه الحالة يكون مشعا . علل ذلك .

جـ) نعيد التجربة مع $ARN_m$ يحتوي ( C و G ) فقط .

α – شكل اذن مختلف الرامزات المؤلفة لكل من $ARN_m$ و $ARN_t$ .

β – لا يكون متعدد الببتيد المتشكل في هذه الحالة مشعا . علل جوابك .

د) انطلاقا من هذه النتائج التجريبية ، ما هي الآلية التي تسمح بتحديد موضع الحمض الأميني الذي يمكن أن يدخل في تركيب متعدد الببتيد ؟




II– اعتماد على معلوماتك والمعلومات المستخلصة ، لخص في نص علمي ألية تركيب البروتين على مستوى الخلية .

## التمرين 2

للتعرف على الرد المناعي النوعي للعضوية المصابة بنوع من البكتيريا نجري الدراسة التالية :

- إن الجرح غير المعالج يتطور بسرعة نتيجة انتشار بكتيريا ستريبتوكوك و ستافيلوكوك في الجسم لمعرفة استجابة العضوية ضد هذه الانواع من البكتيريا هذا ما تظهر عملية زرع عينة دم مريض ضمن مزرعة في وسط خاص لمعرفة استجابة العضوية ضد هذه الأنواع من البكترية . نعامل عينات من دم شخص سليم برشاحة أحد أنواع البكترية السابقة والتجارب موضحة في الجدول التالي:

| التجربة | التجارب | النتائج |
|---|---|---|
| 1 | جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا (*strepto*) + دم (لون وردي) | ظهور حلقة غير ملونة |
| 2 | جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا (*strepto*) +مادة A مأخوذة من مصل مريض مصاب بنفس الـ (*strepto*) + دم ( لون وردي) | عدم ظهور حلقة غير ملونة |
| 3 | جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا (*staphylo*) +مادة B مأخوذة من مصل مريض مصاب بنفس الـ (*staphylo*) + دم ( لون وردي) | عدم ظهور حلقة غير ملونة |
| 4 | جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا (*strepto*) +مادة B مأخوذة من مصل مريض مصاب بالـ (*staphylo*) + دم ( لون وردي) | ظهور حلقة غير ملونة |



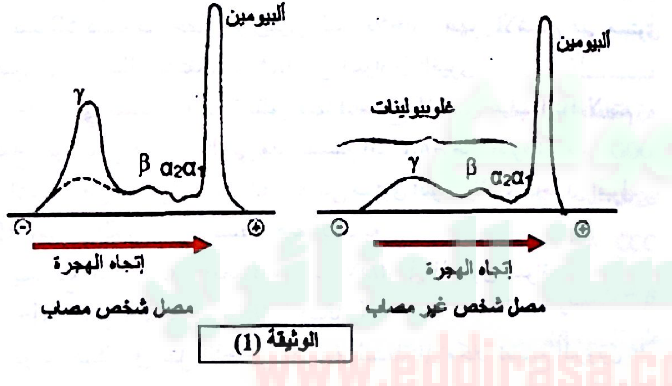
ملاحظة زوال اللون الوردي : يعني تخريب كريات الدم الحمراء .

1) فسر نتائج كل تجربة .

2) ما هي المعلومات المستخرجة فيما يخص مسبب المرض من رشاحة البكتيريا و دور وخصائص المادتين A و B .

3) ما نوع الاستجابة المناعية في العضوية التي تمت بتدخل المادتين A و B ؟

- نريد التعرف على المادتين A و B المتدخلة في الاستجابة المناعية السابقة .
- بتقنية الرحلان الكهربائي تم فصل بروتينات المصل لدى شخصين أحدهما سليم والأخر مصاب والمنحنيات التالية توضح ذلك .




الوثيقة (1)

1) قارن بين منحنيات الوثيقة 1– واستنتج طبيعة ونوع المادتين A و B .

2) نريد تحديد نوع البكتيريا التي تعرض لها الشخصين –أ و– ب والتحقيق ذلك نستخلص مصل من الشخصين المصابين ونحضر شريحتين زجاجيتين نضع في كل منهما جيلوزثم نحدث ثلاث حفر في كل شريحة الوثيقة 2 توضح النتائج المحصل عليها.

الشريحة-1- الشريحة-2-

1 - رشاحة مزرعة Streptocoques
2 – مصل الشخص(أ)
3 - رشاحة مزرعة Staphylocoque
4 - قوس الترسيب
5- مصل الشخص (ب)

الوثيقة (2)

أ) قدم تفسيرا للنتائج التجريبية المحصل عليها.

ب) استنتج نوع البكتيريا التي تعرض لها الشخصين – أ و ب علل ذلك .

# تصحيـــح الموضـــــوع الثاني

## التمــــــرين 1

I-1) تفسير النتائج :

- بعد 10 دقائق من حقن اليوريدين المشع نلاحظ ظهور الاشعاع في النواة يفسر ذلك بان اليوريدين المشع ادمج مع بقية النيكليوتيدات لتصنيع الـ ARN على مستوى النواة .
- بعد 30 دقيقة من حقن اليوريدين المشع نلاحظ ظهور الاشعاع على مستوى الهيولى ويفسر ذلك بانتقال الـ ARN من النواة الى الهيولى .
- الخلية التي فقدت نواتها لا يظهر فيها الاشعاع ،لأنه في غياب النواة لا يتم ادماج اليوريدين المشع وبالتالي مقر تصنيع الـ ARN هو النواة .
- الاستخلاص :يتم تركيب ( $ARN_m$ ) على مستوى النواة أولا ثم يهاجر الى الهيولى.

2) المعلومة المكملة التي تضيفها هذه التجربة :

- يستنسخ الـ $ARN_m$ انطلاقا من الـ ADN في المستوى النواة .

3)-أ) - تمثل الجزيئة الـ $ARN_t$ ( الناقل ) .

- دورها يتمثل في نقل الأحماض الأمينية المنشطة الى مكان تصنيع البروتين.

ب)البيانات :

1- حمض أميني ،2-مكان ارتباط الحمض الأميني الـ $ARN_t$ ، 3- الرامزة المضادة

4)-أ) تشكيل مختلف الرامزات المؤلفة الـ $ARN_m$ وكذلك الرامزات المضادة الـ $ARN_t$ الموافقة والناتجة عند نكليوتيدات الوسط ( U و G )

| | الحرف 2 | | |
|---|---|---|---|
| الحرف 1 | U | G | الحرف 3 |
| U | UUU | UGU | U |
| | UUG | UGG | G |
| G | GUU | GGU | U |
| | GUG | GGG | G |

إذن مختلف الرامزات المؤلفة الـ $ARN_m$ هي:

$ARN_m$ : UUU UUG UGU UGG GUU GUG GGU GGG

ومنه مضاد الرامزات الموجودة على الـ $ARN_t$ هي :





$ARN_t$ : AAA AAC ACA ACC CAA CAC CCA CCC

ب) يكون متعدد البتيد المتشكل مشعا لان الألانين المشع في تركيبه ، وقد نقل بواسطة ($ARN_t - Cys$) مما جعله يأخذ مكان السيستيين في متعدد الببتيد المتشكل

جـ) α - تشكل مختلف الرامزات المؤلفة لكل من $ARN_m$ و $ARN_t$ الناتجة عن النكليوتيدات ( G و C ) فقط .

| | الحرف 2 | | |
|---|---|---|---|
| الحرف 1 | U | G | الحرف 3 |
| C | CCC | CGC | C |
| | CCG | CGG | G |
| G | GCC | GGC | C |
| | GCG | GGG | G |

اذن مختلف الرامزات الموفقة للـ $ARN_m$ هي

$ARN_m$ CCC CCG CGU CGG GCC GCG GGC GGG

اذن الـ الموافق هو :

$ARN_t$ AAA AAC ACA ACC CAA CAC CCA CCC

β - التعليل : في هذه الحالة متعدد الببتيد لا يكون مشعا لانه لا توجد رامزة على الـ $ARN_m$ تعبر عن الألانين المشع المرتبط بـ ($ARN_t - Cys$) والخاص بنقل السيستيين وبالتالي يتم نقل الألانين غير المشع فيكون البروتين الناتج غير مشع .

د) الألية التي تحدد موضع الحمض الاميني في متعدد الببتيد هي: رامزة الـ $ARN_m$ حيث تقوم بتحديد تموضع الحمض الأميني في متعدد البيبتيد عن طريق تحديد الرامزة المضادة للـ $ARN_t$ وهذا الأخير ينقل الحمض الأميني الى موقع تصنيع البروتين.

II- نص علمي يتضمن آلية تركيب البروتين على المستوى الخلية : ( الاتنساخ و الترجمة ) .

- توجد المعلومة الوراثية على مستوى النواة وبالتحديد على الصبغيات على شكل مورثات طبيعتها الكيميائية هي الـ ADN .
- على مستوى النواة يتم تركيب جزيئة الـ $ARN_m$ إنطلاقا من سلسلة من الـ ADN التي تسمى بالسلسلة الستنسخة بواسطة أنزيم نوعي يدعى الـ ADN بوليميراز الذي يقوم بفتح سلسلتي الـ ADN بعد تكسير الروابط الهيدروجنية ثم يبدأ لقراءة تتابع القواعد على سلسلة الت ADN المراد استنتاخها وربط النكليوتيدات المرافقة لها لتركي ب سلسلة من الـ $ARN_m$ ، لما

يصل الانزيم إلى نهاية للمورثة تتوقف استطالة $ARN_m$ الذي ينفصل عن ADN وينفصل الانزيم وتلتحم سلسلتي ADN من جديد يخرج الـ $ARN_m$ الناضج من النواة الى الهيولى للدخول في المرحلة الثانية من عملية تركيب البروتين وهي مرحلة الترجمة حيث يرتبط الـ $ARN_m$ بتحت الوحدة الصغرى للريبوزوم ويتوضع الـ $ARN_t$ الخاص بالحمض الاميني Met على رامزة الانطلاق AUG في الـ $ARN_m$ في الموقع P للريبوزوم ( تحت وحدة كبرى ) ، يتم تعرف الـ $ARN_t$ على الرامزات الثلاثية الموجودة على $ARN_m$ عن طريق الرامزات المضادة ، ترتبط تحت الوحدة الكبرى وتتشكل بذلك معقد الإنطلاق ، يتم توضع الـ $ARN_t$ الحامل للحمض الأميني الثاني في الموقع A للريبوزوم وفق الرامزة الثانية الموجودة على سلسلة الـ $ARN_m$ ، يتم تكوين رابطة بيبتدية بين الحمض الاميني الأول والثاني بتدخل أنزيمات خاصة وطاقة ينفصل الحمض الاميني الاول عن الـ $ARN_t$ الذي ينفصل بدوره عن الموقع P للريبوزوم ، ينتقل الريبوزوم بزامرة واحدة على $ARN_m$ مما يؤدي الى تواجد الـ $ARN_t$ الحامل الثنائي البيبتيد في الموقع P ويصبح الموقع A شاغراً لاستقبال $ARN_t$ الحامل لحمض أميني آخر ...، لما يصل الريبوزوم الى رامزة التوقف على جزيء الـ $ARN_m$ عندها تنفصل السلسلة البيبتيدية المتكونة وينفصل الـ $ARN_t$ الأخير و تنفصل تحت وحدتي الريبوزوم عن بعضهما.

## التمرين 2

**I-1)** تفسير النتائج التجارب :

- التجربة الاولى : ظهور الحلقة غير الملونة وهذا دليل على تخريب كريات الدم الحمراء عن طريق رشاحة بكتيريا *staphylocoques* ، إذن توجد مادة في الرشاحة تخرب الكريات الحمراء.
- التجربة الثانية :لم تظهر الحلقة غير الملونة وهذا دليل على عدم تخريب كريات الدم الحمراء يفسر بان المادة A المستخلصة من مصل المريض المصاب بـ *staphylocoques* ، تمنع المادة السامة المفرزة من طرف بكتيريا *staphylocoques* من تخريب الكريات الدم الحمراء.
- التجربة الثالثة : لم تظهر الحلقة غير الملونة و يدل ذلك على عدم تخريب كريات الدم الحمراء ، يفسر ذلك بان المادة B المستخلصة من مصل المريض المصاب *staphylocoques* تعدل تأثير المفرزة من طرف بكتيريا *staphylocoques* وبالتالي عدم تخريب الكريات الدم الحمراء.





- التجربة الرابعة : ظهور الحلقة غير الملونة دليل على تخريب كريات الدم الحمراء ، كذلك دليل على أن المادة B المستخلصة من مصل المصاب بـ *staphylocoques* غير قادرعلى تعديل سم الـ *staphylocoques* اذن المادة B هي جسم مضاد ضد *staphylocoques* وليس ضد الـ *staphylocoques* .

**2)** المعلومات المستخلصة فيما يخص مسبب المرض من رشاحة البكتيريا و دور و خصائص المادتين A وB :

-المعلومات :ان رشاحة مزرعة البكتيريا تحتوي على مادةمفرزة من طرف البكتيريا تعمل على تخريب البكتيريا فهي سم ( مولد ضد يخرب كريات الدم الحمراء ).

-طبيعة المادتين A وB المستخلصة من مصل المريض لها القدرة على تعديل تأثير السم ( ضد مولد الضد) وبالتالي فالمادتين هي أجسام مضادة ضد مولد الضد .

- خصائص المادتين A وB نوعية ( أجسام مضادة نوعية أي لكل مولد ضد جسم مضاد )

**3)** نوع الاستجابة المناعية :

بما أن استجابة مناعية تمت بتدخل أجسام مضادة نوعية ضد المادة السامة المفرزة من طرف البكتيريا فهي عبارة عن استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلطيه .



**II-1)** المقارنة بين منحنيات واستنتاج طبيعة ونوع المادتين AوB

- عند مصل الشخصين سجلنا وجود نفس أنواع البروتينات المصلية ( الألبومين و الغلوبيولنات ) إلا ان كمية الـ $\gamma$ غلوبيولين عند شخص المصاب تكون أكبر منها عند الشخص غير المصاب إذن طبيعة ونوع المادتين AوB هو طبيعة بروتينية من نوع $\gamma$ غلوبيولين .

**2)-أ)** تفسير للنتائج التجريبية :

- الشريحة 1: نلاحظ تشكل قوس الترسيب بين الحفرتين 1 و2 يدل ذلك على وجود أجسام مضادة ( $\gamma$ غلوبيلين) في مصل الشخص المصاب ارتبطت مع مولد الضد ( سم *streptocoques* ) ادى الى تشكل قوس ترسب يمثل المعقد مناعي .
- في حين نلاحظ عدم تشكل قوس ترسيب بين الحفرتين 3و2 مما يدل على عدم تشكل معقد مناعي وهذا يعني عدم احتواء مصل الشخص مصاب على أجسام مضادة ضد سم *streptocoques* أي أن الأجسام المضادة الموجودة في المصل هذا الشخص المصاب نوعية ضد فقط سم *streptocoques* .
- الشريحة 2 : نلاحظ تشكل قوس الترسيب بين الحفرتين 3و2 يدل ذلك على وجود أجسام مضادة ( $\gamma$ غلوبيلين) في مصل الشخص المصاب ارتبطت مع مولد الضد ( سم الـ *streptocoques* ) أدى الى تشكل قوس ترسب يمثل المعقد المناعي

# شعبة العلوم التجريبية

## دورة جوان 2010





في حين نلاحظ عدم تشكل قوس ترسيب بين الحفرتين 1 و 2 مما يدل على عدم تشكل معقد مناعي وهذا يعني عدم احتواء مصل الشخص المصاب على أجسام مضادة ضد ( سم الـ *streptocoques* ) أي أن الأجسام المضادة الموجودة في المصل هذا الشخص المصاب نوعية ضد فقط سم الـ ***streptocoques***.

ب) استنتاج نوع البكتيريا التي تعرض لها الشخصين ( أ وب) مع التعليل :

الشخص ( أ) : مصاب ببكتيريا ***streptocoques***

الشخص ( ب) : مصاب ببكتيريا ***staphylocoques***.

- التعليل : لان مصل الشخص ( أ ) اعطى نتائج ايجابية مع رشلحة بكتيريا *streptocoques* وسلبية مع بكتيريا ***staphylocoques***

* أما مصل الشخص (ب) أعطى نتائج إيجابية مع رشلحة بكتيريا *staphylocoques* وسلبية مع رشلحة بكتيريا ***streptocoques***

**الوثيقة 2**

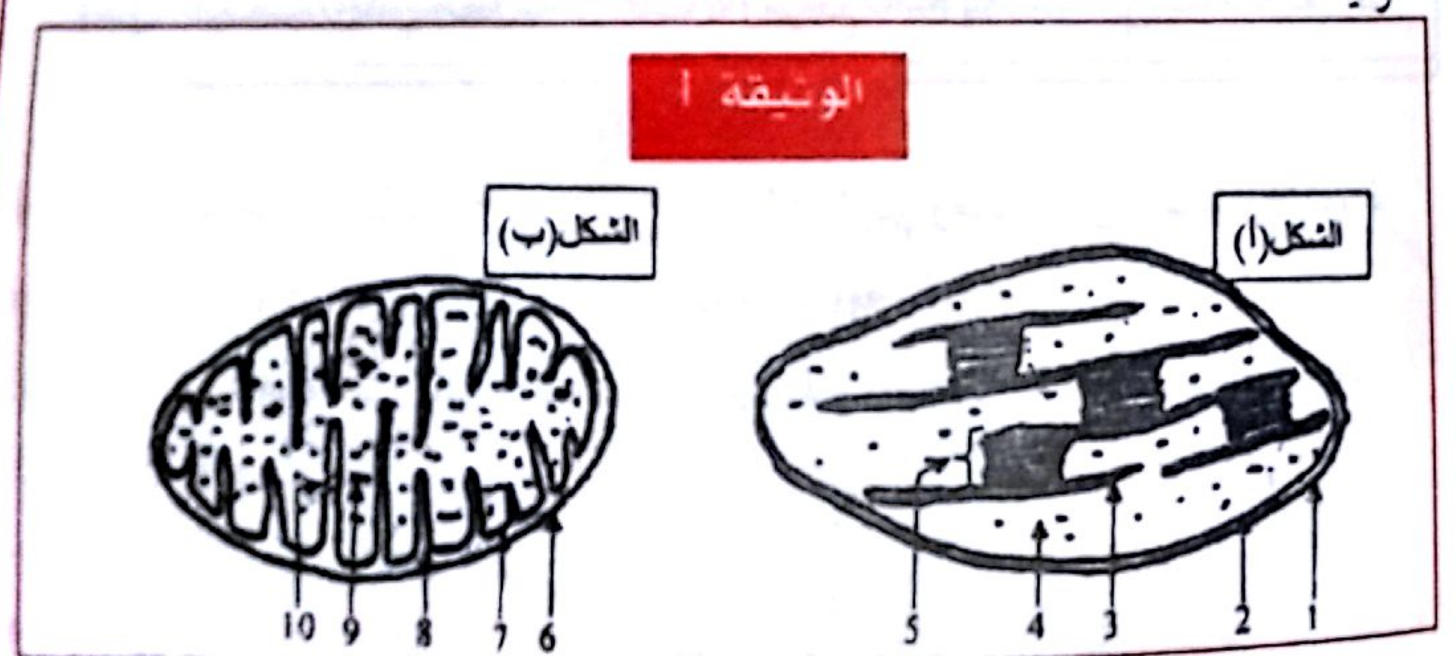
الشكل ب — الشكل أ

1: حمض اميني 2: مادة التفاعل 3:ذرة زنك



## التمـــــرين 2

1- فحص مجهري لأوراق نبات السبانخ أدى الى الحصول على الشكلين الممثلين في الوثيقة 1.



ب- لو أنجزت نفس التجربة في الظلام، لا نلاحظ أي تغيير للوسط الأولي. كيف تفسر هذه النتائج؟

3- نعرض للضوء ولمدة زمنية طويلة صانعات خضراء معزولة وبوجود $CO_2$ ثم نجزئها بعد عزل العنصر (4) الممثل بالشكل (أ) نزوده بـ $^{14}CO_2$ في وجود أو غياب مكونات أخرى.

تتضمن الوثيقة (2) النتائج المحصل عليها.

- ماذا يمكن استخلاصه من هذه النتائج ؟

**الوثيقة 2**

| الشروط التجريبية | النتائج $^{14}CO_2$ المثبت |
|---|---|
| العنصر (4) في الظلام | 4000 |
| العنصر (4) في الظلام + الجزء (هـ) معرض للضوء | 96000 |
| العنصر (4) في الظلام + ATP | 43000 |
| العنصر (4) في الظلام + $NADP^+$ مرجع + ATP | 97000 |

4- عزلت عناصر الشكل - ب- من الوثيقة 1 ثم وضعت في وسط ملائم، ثم قياس تركيز الأوكسجين قبل و بعد اضافة مواد أيضية مختلفة.

سمحت هذه التجربة من إظهار تناقص تركيز الأوكسجين فقط عند اضافة حمض البيروفيك

- ماذا تستخلص من هذه التجربة؟

5- متابعة مسار حمض البيروفيك في العضيات الممثلة في الشكل ب من الوثيقة 1 سمح بملاحظة تشكل مركب ثنائي ذرات الكربون ($C_2$).

أ- ما هو هذا المركب؟ ما هي صيغته الكيميائية؟

ب- اشرح باختصار خطوات تحول الغلوكوز الى هذا المركب، مع تحديد مقر حدوث هذا التحول.

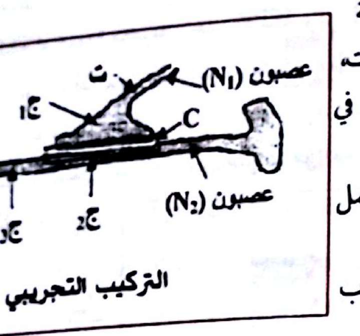
ج- تطرأ مجموعة من التغيرات على هذا المركب وذلك على مستوى العنصر 9 للشكل ب من الوثيقة 1 . وضّح بمخطط مختصر هذه التغيرات.





## التمـــــرين 3

I- تنتقل الرسالة العصبية عبر سلسلة من العصبونات، و لإظهار آلية هذا الانتقال في مستوى المشبك و دور البروتينات في ذلك، استعمل التركيب التجريبي التالي :




التركيب التجريبي

- أنجزت سلسلة التجارب التالية :

التجربة 1: تم تنبيه $N_1$ العصبون في المنطقة ت.

التجربة 2: حقنت كمية $G_1$ من الأستيل كولين في مستوى المشبك C.

التجربة 3: حقنت كمية $G_2$ من الأستيل كولين في مستوى المشبك C.

التجربة 4: حقنت كمية $G_3$ من الأستيل كولين داخل العصبون $N_2$ .

علما أن الكمية $G_3 > G_2 > G_1$ و أن التجارب 2، 3، 4 لم يحدث فيها تنبيه النتائج التجريبية المحصل عليها بواسطة أجهزة راسم الاهتزاز المهبطي ممثلة في الوثيقة 1.

**الوثيقة 1**

| التسجيلات الكهربائية في الأجهزة | التجربة وشكلها 1: التنبيه في (ت) | 2: $G_1$ بين $N_1$ و $N_2$ | 3: $G_2$ بين $N_1$ و $N_2$ | 4: $G_3$ داخل $N_2$ |
|---|---|---|---|---|
| ج1 | mV 0 -70 | mV 0 -70 | mV 0 -70 | mV 0 -70 |
| ج2 | mV 0 -70 | mV 0 -70 | mV 0 -70 | mV 0 -70 |
| ج3 | mV 0 -70 | mV 0 -70 | mV 0 -70 | mV 0 -70 |

1- حلّل التسجيلات المحصل عليها و الممثلة في الوثيقة 1.

2- بيّن أن انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك مشفرة بتركيز الأستيل كولين.

3- اعتمادا على النتائج، حدّد مكان تأثير الأستيل كولين

4- ماذا تستخلص من هذه النتائج التجريبية؟

II- تمثل الوثيقة 2 صورة مأخوذة بالمجهر الالكتروني للغشاء بعد المشبكي على مستوى المشبك C ، وقد بينت الدراسات بتقنية الفلورة المناعية التي تعتمد على حقن أجسام مضادة مفلورة، التي ترتبط انتقائيا بمركبات غشائية ذات طبيعة بروتينية ، فلوحظ أن التفلور يظهر على مستوى عناصر موافقة للعناصر (أ) من الوثيقة 2

- عند حقن مادة α بنغاروتوكسين ( لها بنية فراغية مماثلة لبنية الأستيل كولين) على مستوى المشبك C من التركيب التجريبي تبين أنها تشغل أماكن محددة على العناصر (أ )من الوثيقة 2 .




- عند إعادة التجربة 3 من الوثيقة( 1) في وجود هذه المادة ظَهَر على راسم الاهتزاز المهبطي ج2 تسجيل مماثل للتسجيل المحصل عليه في التجربة 4.

1- تعرّف على العناصر أ من الوثيقة 2 و حدّد طبيعتها الكيميائية.

2- كيف يمكنك تفسير النتائج المحصل عليها على مستوى الجهاز 2 في هذه الحالة

3- استنتج طريقة تأثير الأستيل كولين على مستوى المشبك.

III- مما سبق و باستعمال معلوماتك حدد آلية انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك مدعّما اجابتك برسم تخطيطي وظيفي.





# تصحيح الموضوع الأول

## التمرين 1

**1-أ- التحليل المقارن :**

تمثل (الوثيقة 1) حركية التفاعلات الأنزيمية بدلالة مادة التفاعل باستعمال أنزيم غلوكوز أكسيداز حيث نلاحظ أن بعد إظافة الانزيم يبقى تركيز $O_2$ في الوسط ثابت في وجود الغلاكتوز و السكروز ويتناقص تركيزه عند إضافة الغلوكوز .

ب- المعلومة المقدمة حول النشاط الإنزيمي: تأثير نوعي أي بالنسبة لنوع التفاعل.

ج-الاستخلاص: للنشاط الأنزيمي تأثير نوعي مزدوج .

•التعليل: - تأثير نوعي بالنسبة لمادة التفاعل( لا يحفز إلا أكسدة الغلوكوز ) .

- تأثير نوعي بالنسبة لنوع التفاعل( التأثير على نفس المادة بإنزيمين مختلفين ) .

2- أ- **تعريف الموقع الفعال** : هو جزء من الإنزيم مشكل من أحماض أمينية محددة وراثيا: شكلا ، عددا ، ونوعا له القدرة على التعرف النوعي على مادة التفاعل وتحويلها .

ب- أدلة التي تقدمها الوثيقة (2) حول التخصص الوظيفي للإنزيم :

- في غياب مادة التفاعل الأحماض الأمينية تكون متباعدة كما في الشكل (أ) وفي وجودها تقارب الأحماض الأمينية كما في الشكل (ب) فتشكل تكاملا بنيويا بين هذه الأحماض ومادة التفاعل.



## التمرين 2

**1-أ- التعرف على الشكلين (أ) و(ب) :**

• الشكل ( أ ): ما فوق بنية الصانعة الخضراء.

• الشكل ( ب ) : ما فوق بنية الميتوكوندري.

ب- كتابة البيانات:

1 - غشاء خارجي للصانعة الخضراء ،

2 - غشاء داخلي ،

3 - صفيحة حشوية

4 - مادة أساسية ،

5 - بذيرة ،

6 - غشاء خارجي للميتوكوندري

7 - غشاء داخلي للميتوكوندري ،

8 - فراغ بين الغشاءين ،

9 - ستروما

10 - عرف

2-أ- تفسير النتيجة :

- تفسر انطلاق الأكسجين بحفظ التحلل الضوئي للماء.

للتوضيح : $2H_2O \longrightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$

- اما عدم تركيب الجزيئات العضوية فيعود لغياب $CO_2$ .

3- ما يمكن استخلاصة من هذه النتائج : تثبيت الـ $CO_2$ يتم على مستوى الماد الأساسية ويتم التثبيت بكمية أكبر عند توفر $NADPH.H^+$ و ATP

4- الاستنتاج :

الميتوكوندري لا تستعمل مواد ايضية مختلفة بل تستعمل كمادة ايضية وحيدة حمض البيروفيك .

5- أ - إن هذا المركب هو أستيل مرافق إنزيم ( أ ) .

• الصيغة الكيميائية : $CH_3-CO-S-CoA$

ب- الشرح : يتضمن مرحلة التحلل السكري التي يمكن اختصارها فيما يلي:

- يتم على المستوى الهيلولي:

2NAD → 2NADH ، H+

$C_6H_{12}O_6$ (غلوكوز) ⟶ 2CH3-CO-COOH (حمض بيروفيك)

2 ADP + 2Pi → 2ATP

- مرحلة تشكل أستيل مرافق الانزيم ( أ )

2NAD → 2NADH،H+

2CH3-CO-COOH ⟶ 2CH3-CO-S-COA

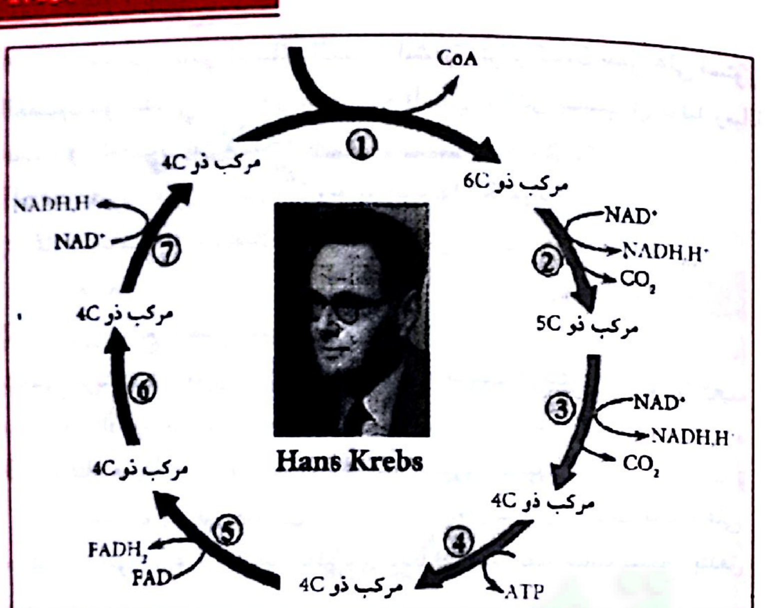
2COA.SH → $2CO_2$

يتعرض حمض البريروفيك إلى نزع غازات $CO_2$ و H بوجود مرافق الإنزيم (أ) فيتم تشكيل أستيل مرافق إنزيم ( أ ) (مستوى الميتوكوندري).

ج- إن مجموعة التغيرات التي تطرأ على هذا المركب ($C_2$). في المادة الأساسية يطلق عليها اسم حلقة كريبس.








## التمـــرين 3

1- 1 ) تحليل التسجيلات المحصل عليها :

**التجربة 1** : عند إحداث تنبيه فعال في العصبون($N_1$) تم تسجيل منحنيات متماثلة لكمونات عمل على مستوى أجهزة راسم الاهتزاز المهبطي (ج1 ،ج2، ج3)

**التجربة 2** : عند حقن كمية ($G_1$) (كمية قليلة) من الأستيل كولين بين العصبونين N1 و N2 لم تسجل أية استجابة في الجهازين (ج1 ،ج3) بينما سجل كمون غشائي على مستوى الجهاز ج2.

**التجربة 3** : عند حقن كمية ($G_2$) (كمية أكبر) من الأستيل كولين بين العصبونين N1 و N2 لم تسجل أية استجابة في الجهاز ج1 ، بينما سجل كمون عمل في مستوى الجهازين( ج2 ، ز ج1 )

2 تبيان أن انتقل الرسالة العصبية على مستوى المشبك مشفرة بتركيز الاستيل كولين:

- يتبين من التسجيلات المحصل عليها في التجربتين 2 و 3 أن كمية الأستيل كولين المحقونة في الشق المشبكي هي التي تتحكم في توليد كمون عمل في الغشاء بعد المشبكي بشرط أن لا تقل عن عتبة معينة.

3- تحديد مكان تأثير الأستيل كولين : يؤثر الأستيل كولين على السطح الخارجي لغشاء العصبون بعد مشبكي .

4- الاستخلاص : تؤدي الرسائل العصبية المشفرة بتواتر كمون عمل على مستوى العصبون قبل مشبكي ، إلى تغير كمية المبلغ العصبي ، الذي يتسبب في توليد رسالة عصبية في العصبون بعد مشبكي.

II-1- التعرف على العناصر (أ) وتحديد طبيعتها الكيميائية:

- تمثل العناصر (أ) مستقبلات قنوات للأستيل كولين.
- ذات طبيعة بروتينية.

2- تفسير النتائج المحصل عليها على مستوى (ج 2):

شغلت جزيئات α بنغاروتوكسين المواقع الخاصة بتثبيت الأستيل كولين وبالتالي منعت هذا الأخير من توليد استجابة في العصبون بعد مشبكي.

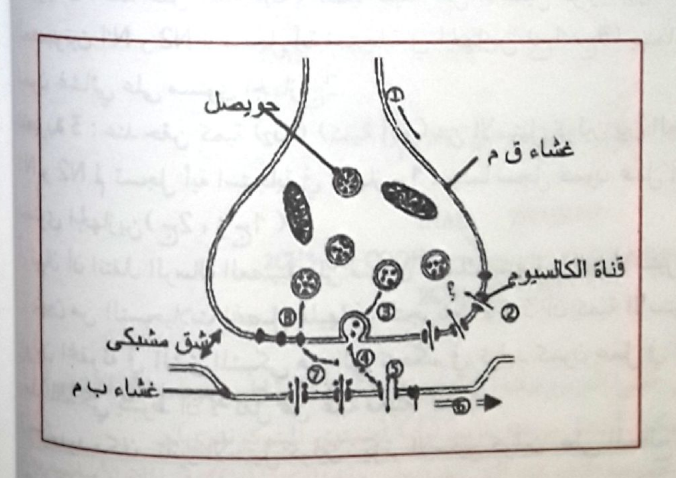
3- استنتاج طريقة تأثير الأستيل كولين على مستوى المشبك :

يؤثر الأستيل كولين على مستوى سطح الغشاء بعد المشبكي ، حيث يتثبت على مستقبلات قنوية نوعية مرتبطة باكيمياء مؤديا إلى فتح القنوات،مما يسمح بتدفق داخلي لشوارد $Na^+$ .

III- آلية انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك :

- وصول موجة زوال الاستقطاب إلى النهاية العصبية فتنفتح القنوات الفولطية لـ $Ca^{++}$ وتنتقل هذه الشوارد إلى داخل النهاية العصبية .
- هجرة داخلية للحويصلات المشبكية وتحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي.
- تثبت المبلغ العصبي على المستقبلات الغشائية فيتولد كمون عمل بعد مشبكي.
- تفكيك المبلغ العصبي وامتصاص نواتج التفكك (كولين ) .

• الرسم التخطيطي الوظيفي:





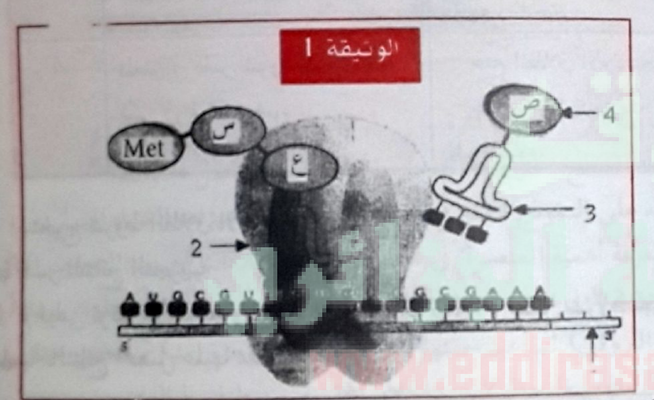



# الموضوع الثاني

## التمرين 1

إن المورثة عبارة عن قطعة ADN حيث يشكل التتابع النيكليوتيدي للمورثة رسالة مشفرة تعمل على تحديد تسلسل معين للأحماض الأمينية في البروتين التي تشرف عليه .

I - تمثل الوثيقة (1) مرحلة هامة من مراحل التعبير المورثي.




1 - أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 4.

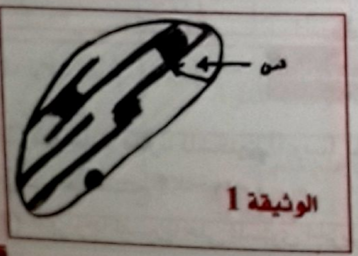
2 - اشرح كيف تم الارتباط بين العنصرين 3 و 4.

3 - أكتب الصيغة الكيميائية للمركب المتشكل (س-ع-Met) باستعمال الصيغة العامة واشرح الآلية التي سمحت بتشكله.

4 - مثّل برسم تخطيطي عليه البيانات، الآلية المؤدية إلى تشكيل العنصر 1 من الوثيقة (1)

## التمرين 2

يستمد النبات الاخضر طاقته لبناء المادة العضوية من الوسط المحيط به . تضمن العضية الممثلة في (الوثيقة 1) تفاعلات الظاهرة المدروسة .



ولمعرفة هذه التفاعلات تجرى التجربتان التاليتان :

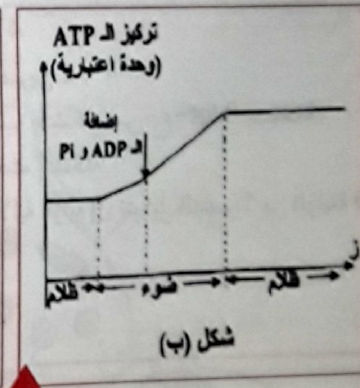
1) تم تحضير معلق من العناصر (س) للوثيقة 1ذو PH=7.9 وخال من $CO_2$ .

| المراحل | الشروط التجريبية | النتائج |
|---|---|---|
| 1 | المعلق في غياب الضوء | عدم انطلاق الأوكسجين |
| 2 | المعلق في وجود الضوء | عدم انطلاق الأوكسجين |
| 3 | تضاف للمعلق أوكسالات البوتاسيوم الحديدي ذات اللون البني المحمر $Fe^{3+}$ وفي جود الضوء | - انطلاق الأوكسجين. - تغير أوكسالات. البوتاسيوم الى اللون الأخضر الداكن $Fe^{3+}$ |
| 4 | المعلق في نفس شروط المرحلة 3 ، لكن في غياب الضوء | - عدم انطلاق الأوكسجين - عدم تغير أوكسالات البوتاسيوم |

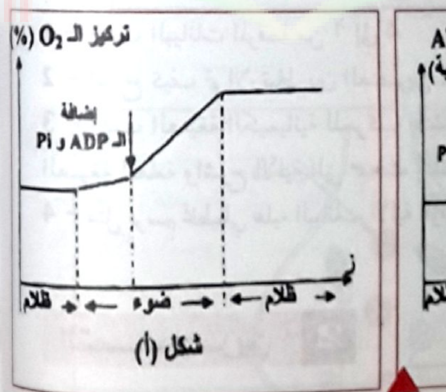
أ) استخرج شروط انطلاق الأوكسجين .

ب) فسر النتائج التجريبية

2) تم قياس تركيز الأوكسجين لمعلق عضيات (الوثيقة 1) ضمن شروط تجريبية مناسبة .النتائج المحصل عليها ممثلة في (الوثيقة 2 ).



شكل (ب)



شكل (أ)

الوثيقة 2

أ- قدم تحليلا مقارنا للشكلين(أ وب) للوثيقة 2

ب - ماذا تستنتج ؟

3) أنجز رسما تفسيريا على المستوى الجزيئي للمرحلة المدروسة .

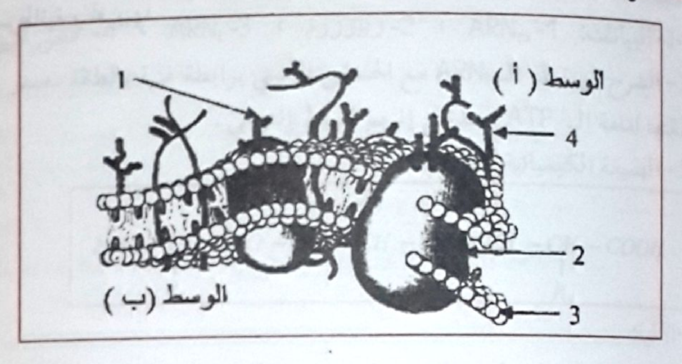




## التمـــــرين 3

يتميز الغشاء الهيولي للخلية الحيوانية ببنية جزيئية تسمح بتمييز الذات عن اللاذات و لمعرفة ذلك نجز الدراسات التالية :

I- تمثل الوثيقة 1 نموذجا لبنية الغشاء الهيولي لخلية حيوانية.




1) تعرّف على البيانات المرقمة في الوثيقة 1.

2) حدد السطح الخارجي الداخلي للغشاء الهيولي. علّل اجابتك.

3) بناء على النموذج المقدم في الوثيقة 1، استخرج مميزات الغشاء الهيولي.

II- لمعرفة أهمية العنصر1 في تمييز الذات عن اللاذات أجريت التجارب التالية :

- **التجربة الأولى** : نزعت خلايا لمفاوية من فأر ثم عولجت بانزيم غلوكوسيداز( يخرب البروتين) ثم أعيد حقنها لنفس الحيوان بعد مدة زمنية تم فحص عينة من الطحال بالمجهر فلوحظ تخريب الخلايا المحقونة من طرف البالعات.



1) فسّر مهاجمة البالعات للخلايا المعالجة.

2) على ضوء هذه النتائج، استخرج أهمية العنصر 1 بالنسبة للخلية و ما اسمه ؟

- **التجربة الثانية** : تم استخلاص خلايا سرطانية من فأر (أ ) ثم حقنت للفأر (ب) من نفس الفصيلة النسيجية بعد أسبوعين تم استخلاص الكريات اللمفاوية من طحاله ثم وضعت في أوساط مختلفة مع خلايا سرطانية أو عادية، و يمثل الجدول التالي ظروف و نتائج هذه التجارب.

| الأوساط | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| الظروف التجريبية | $T_8$ | $T_8+T_4$ | $T_4+IL_2$ | $T_8+IL_2$ | $T_8+T_4$ |
| | إضافة خلايا سرطانية للفأر أ | | | | إضافة خلايا عادية للفأر ب |
| | عدم هدم الخلايا | هدم الخلايا | عدم هدم الخلايا | هدم الخلايا | عدم هدم الخلايا |

# تصحيح الموضـــــوع الثاني

## التمـــرين 1

I-1- البيانات: 1- $ARN_m$ ، 2- ريبوزوم ، 3- $ARN_t$ ، 4- حمض أميني

2 - الشرح : يرتبط الـ $ARN_t$ مع الحمض الأميني برابطة غنية بالطاقة مصدر طاقتها اماهة الـ ATP ، بتدخل إنزيم الربط النوعي.

3 - الصيغة الكيميائية للمركب:

$$NH_2 - \underset{\displaystyle R_1}{\underset{|}{CH}} - CO - NH - \overset{\displaystyle R_2}{\overset{|}{CH}} - CO - NH - \underset{\displaystyle R_3}{\underset{|}{CH}} - COOH$$

-الآلية:

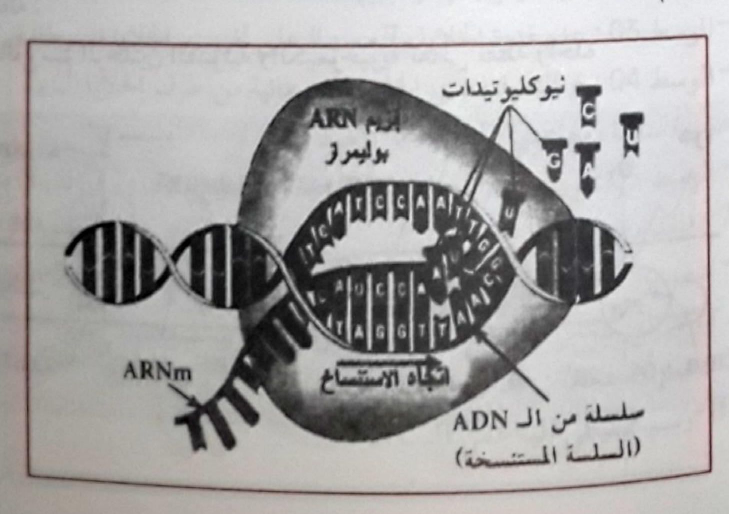
**مرحلة البداية** : تثبت تحت الوحدة الريبوزومية الصغرى على الـ $ARN_m$ الذي رامزته الأولى AUG و توضع $ARN_t$ حاملا معه حمض أميني Met على رامزة البدء

- تثبت تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم على الصغرى ، فيصبح الريبوزوم وظيفي
- توضع $ARN_t$ آخر حاملا معه حمض أميني (س) على الرامزة الموالية والموافقة.
- تشكل رابطة ببتيدية بين الـ Met والحمض الأميني (س) بعد تحطم الرابطة الطاقوية بين الـ Met والـ $ARN_t$ الذي يغادر الريبوزوم.

**مرحلة الاستطالة** :

- يتحرك الريبوزوم بمقدار رامزة واحدة فيتوضع الـ$ARN_t$ الحامل للحمض الأميني (ص) على الرامزة الموافقة وبعدها تتشكل رابطة ببتيدية بين (س) و (ص)

4 - الرسم :






في الأوساط الخمسة.

1) حلّل النتائج التجريبية في الأوساط الخمسة.

2) ما هي المعلومات المستخلصة من الوسطين التجريبيين 2 و 4.

3) حدّد نمط الاستجابة المناعية المتدخلة في هذه التجارب.

III- بيّن برسم تخطيطي عليه البيانات الآلية التي سمحت بالتعرف على الخلايا السرطانية و تخريبها.

## التمرين 2

**I – أ)** شروط انطلاق الأكسجين هي : وجود مستقبل للإلكتونات وجود الضوء.

**ب)** تفسير النتائج التجريبية :

- المرحلتين (2 و1) عدم انطلاق الأكسجين ،لعدم تحلل الماء سواء في غياب أو في وجود الضوء
- المرحلة الثالثة :

انطلاق الأكسجين: يحفز الضوء الأنظمة فتتأكسد بفقدان إلكترونات .

- إرجاع أوكسالات البوتاسيوم الحديدي $Fe^{+3}$ :

يراجع عن طريق الـ $e^-$ المتحررة ، وفق $2Fe^{3+} + 2e^- \rightarrow 2Fe^{2+}$

- المرحلة الرابعة: تختلف نتائج التجربة الرابعة عن الثالثة لغياب الضوء

**II-أ)** التحليل المقارن :

- تماثل تطور تركيز الـ $ATP$ و $O_2$ في الحالتين.
- ثبات تركيز الـ $ATP$ و $O_2$ في الظلام .
- في وجود الضوء وغياب $ADP$ و $Pi$ تزايد طفيف في تركيز الـ $ATP$ و $O_2$.
- عند إضافة الـ $ADP$ و $Pi$ يلاحظ زيادة معتبرة في تركيز الـ $ATP$ و $O_2$.
- عند العودة للظلام يثبت تركيز كل من الـ $ATP$ و الـ $O_2$ في قيم عالية .

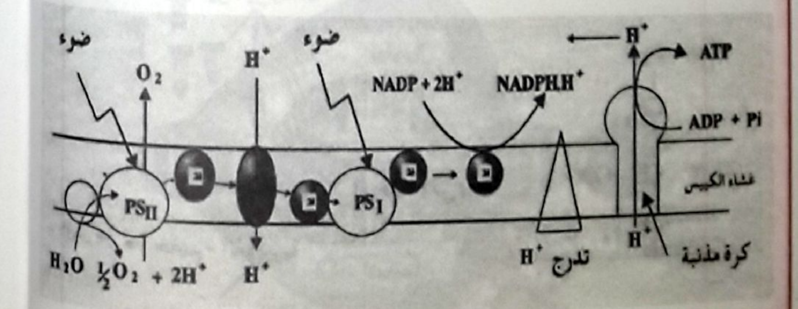
**ب)** الاستنساخ :

هناك علاقة بين توفير كل من $ATP$ و الـ $Pi$ والضوء في تشكيل كل من $ADP$ و الأكسجين .

**III-** الرسم التخطيطي الوظيفي لتفاعلات المرحلة الكيموضوئية :

ملاحظة :

في حالة رسم المرحلتين الضوئية والكيموحيوية تعطى نقطة واحدة








## التمرين 3

**I-1-**البيانات :

1- غليكوبروتين 2 - بروتين ضمني 3 -فوسفوليبيد 4 - غليكوليبيد

**2-** تحديد السطح :

السطح الخارجي يتميز بوجود ( بروتينات سكرية – ليبيدات سكرية )

السطح الداخلي يتميز بوجود بروتينات وليبيدات بدون سلاسل سكرية .

**3-**مميزات الغشاء الهيولي :

-وجود بروتينات كروية ضمنية وسطحية تتخلل طبقة الفوسفوليبيد المضاعفة ( فسيفسائية ) ولها أمكانية الحركة ( مائع ) .

- هذه الميوعة التي يتمتع بها الغشاء تسمح له بأداء وظيفته .

**-II**

التجربة الأولى:

**1** - التفسير:

مهاجمة البلعميات للخلايا اللمفاوية للمعالجة يدل على أنها أصبحت بمثابة أجسام غريبة لا تنتمي إلى الذات نتيجة تخريب جزيئات الغليكوبروتين بواسطة إنزيم الغلوكوسيداز

**2** -أهمية الغليكوبروتين نؤشر الهوية البيولوجية

اسمه : معقد التوافق النسيجي الرئيسي CMH.

التجربة الثانية:

**1** - تحليل :

- الوسط 01 : عدم قدرة الخلايا $T_8$ بمفردها على تخريب الخلايا السرطانية .
- الوسط 02 : تم التعرف على الخلايا السرطانية من طرف الخلايا الـ $T_8$ و الـ $T_4$ المحسسة سابقا ومهاجمتها وتخريبها .
- الوسط 03 : عدم قدرة الخلايا $T_4$ مع $IL_2$ على تخريب الخلايا السرطانية .
- الوسط 04 : تم التعرف على الخلايا السرطانية من طرف الخلايا الـ $T_8$ المحسسة سابقا ومهاجمتها وتخريبها في وجود $IL_2$
- الوسط 05 : لم يتم تغريب الخلايا العادية رغم وجود الـ $T_8$ و الـ $T_4$ معا.

**2** - المعلومات المستخرجة:

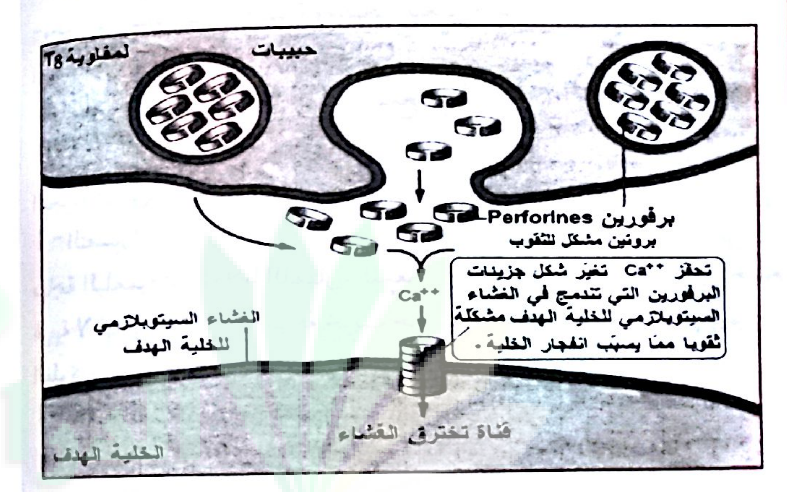
- تتحسس الخلايا $T_4$ بالخلايا السرطانية الغريبة فتفرز الأنترلوكين 2 المحفزة لـ $T_8$ و التي تتمايز الى المفرزة لمادة البرفورين المخرب للخلايا

**3** - نمط الاستجابة : مناعية خلوية

**III**-رسم تخطيطي آلية عمل الـ LTC :

يتضمن الرسم :

- تقدم الخلية البلعمية محدد المستضد السرطاني إلى كل من الخلايا $T_4$ عن طريق $CMH_{II}$ و $T_8$ عن طريق $CMH_I$
- تنشط الخلايا $T_4$ و $T_8$ عن طريق $IL_1$ .
- تكاثر ثم تمايز $T_8$ إلى LTC عن طريق $IL_2$ .
- LTC تفرز مادة البرفورين التي تخرب غشاء الخلية السرطانية .










# شعبة الرياضيـــــات

## دورة جوان 2010

# الموضوع الأول

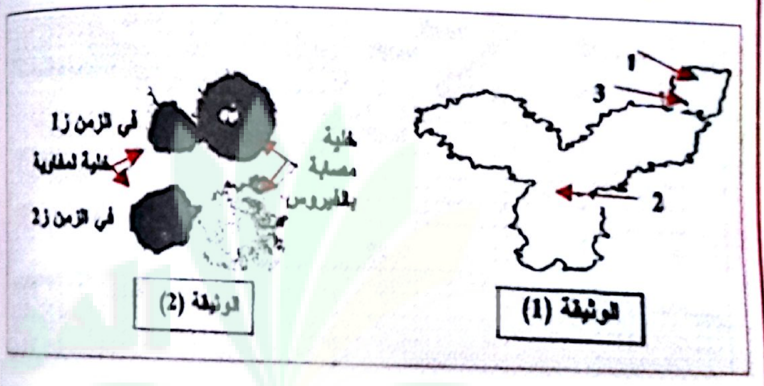
## التمرين 1

1) تظهر الوثيقة (1) نوعا من الرد المناعي بلجلد المستضد .

أ- تعرف على البنيات 1،2،3، من الوثيقة (1) .

ب- انجز رسما تخطيطيا تفسيريا عليه البيانات للبنية (2) .

جـ- تتميز البنية 3 بتخصص عل في الدفاع عن العضوية بين ذلك ،




الوثيقة (1)

الوثيقة (2)

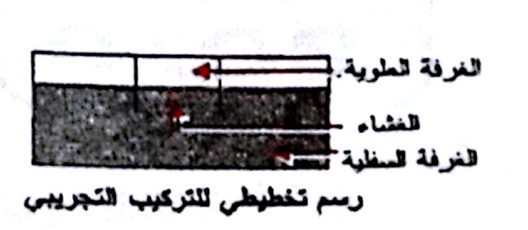
2) تظهر الوثيقة (2) طريقة أخرى للدفاع عن العضوية

أ- تعرف على الخلية اللمفاوية الممثلة في الوثيقة (2) .

ب- لخص في بضعة أسطر آلية الدفاع التي تظهرها الوثيقة (2).

3) لمعرفة آلية تنشيط الخلايا اللمفاوية المدروسة في هذا الموضوع نقترح التجربة التالية

• تؤخذ خلايا لمفاوية من طحال عضو لمفاوي فأر بعد تعريضها لمستضد (ض) تنتقل بعدها إلى وسط زرع داخل غرفة ماربروك حيث تفصل الغرفة العلوية عن الغرفة السفلية بواسطة غشاء نفوذ للجزيئات وغير نفوذ للخلايا ( حسب الرسم التخطيطي للتركيب التجريبي) .




رسم تخطيطي للتركيب التجريبي





يحتوي وسط الزرع على مستضد ( ض) تعزل $10^9$ خلية لمفاوية من طحال الفأر وخاصة اللمفاويات التائية من النوع الذي يعرف بـ $LT_4$ واللمفاويات البائية $LB$ بعد عدة أيام من الحضن في شروط تجريبية مختلفة نقدر تطور عدد الخلايا المنتجة للأجسام المضادة لـ ( ض ) النتائج المحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

- نحصل على نفس النتائج عند عكس محتويات الغرفتين .

- ماذا تستخلص من التجربة فيما يخص آلية تنشيط هذه الخلايا ؟ علل إجابتك .

| نوع الخلايا اللمفاوية الموضوعة في الغرفة: العلوية | السفلية | الخلايا المفرزة للجسم المضاد ضد (ض) لكل $10^9$ من خلايا الطحال |
|---|---|---|
| / | $B$ و $T$ | 960 |
| / | $B$ | 72 |
| $T$ | $B$ | 1011 |

## التمرين 2

للبروتينات تخصص وظيفي عل يعود الى اكتسابها بنية فراغية محددة وراثيا .

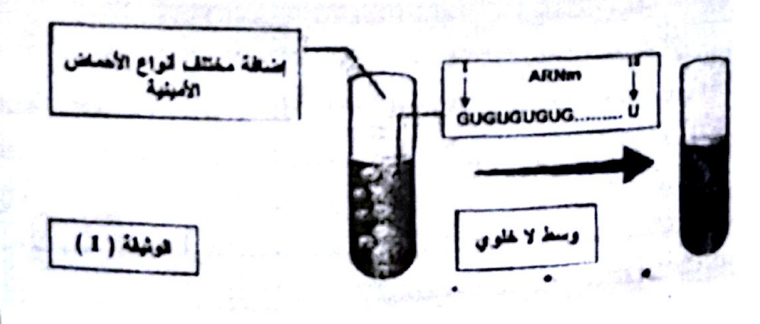
1) توجد علاقة بين اللغة النووية الممثلة بأربعة أنواع من القواعد الأزوتية واللغة البروتينية الممثلة بأنواع الأحماض الأمينية العشرين المعروفة .

أ- أوجد الاحتمالات الممكنة بين اللغتين .



ب- ما هو الاحتمالات الأكثر وجاهة ؟ علل إجابتك .

جـ- لفهم العلاقة بين اللغتين النووية والبروتينية وللتأكد من الاحتمال الأكثر وجاهة ، نقترح التجربة التالية : قام العالم نيرنبرغ ( Nirenberg) بإضافة العشرين نوعا من الأحماض الامينية والـ $ARN_m$ المصنع إلى وسط لا خلوي خال من الـ $ADN$ والـ $ARN$ ، حيث كان ترتيب القواعد الأزوتية للـ $ARN_m$ المصنع كما هو مبين في الوثيقة (1) .

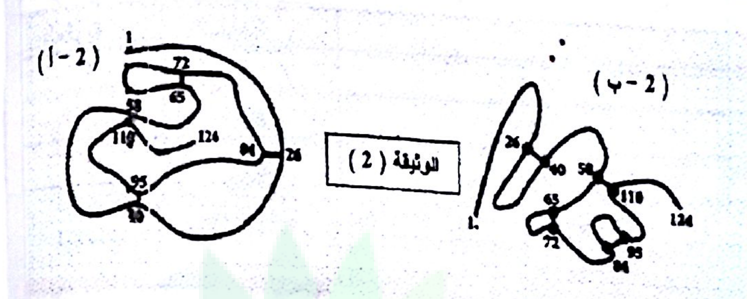



الوثيقة ( 1 )

أظهرت النتائج التجريبية تشكل سلسلة متعددة ببتيد مكونة من تناوب حمضين أمينين هما الفالين ($Val$) و السيستيين ($Cys$).

- ماذا تقدم لك هذه النتائج التجريبية فيما يخص العلاقة بين اللغتين ؟ علل إجابتك.

**2)** تمثل الوثيقة (2-أ) البنية الفراغية لإنزيم ريبونيكلياز في شكله الوظيفي والوثيقة (2- ب) تظهر البنية الفراغية لنفس لإنزيم بعد معالجته ب : $B$ مركبتو ايثانول ( تكسر الجسور الكبريتية ) ثم ،اليوريا ( اعاقة الانطواء الطبيعي).




أ- قارن بين البنيتين(2-أ) و (2-ب) .

ب- استخرج العلاقة الموجودة بين بنية البروتين وظيفته ، مستعينا بالمعلومات المستخلصة من السؤالين (1-أ) و (1-ب) وكذا المستخلصة من الوثيقة (2)





# تصحيح الموضوع الأول

## التمرين 1

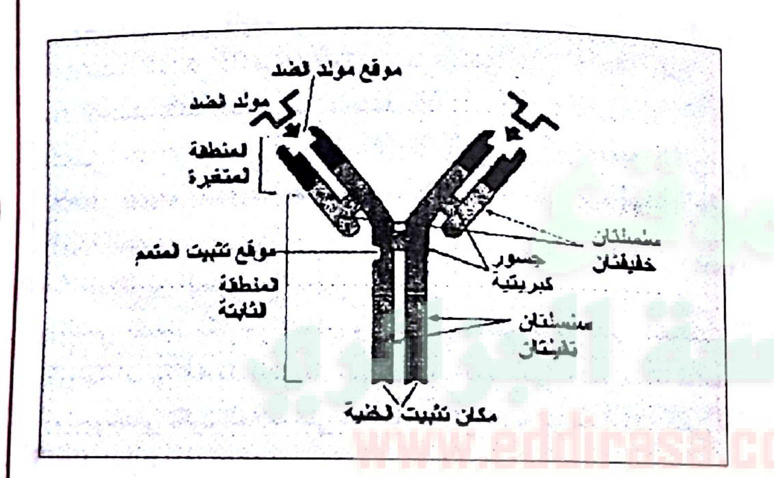
**1)**-أ- التعرف على البيانات :

1: مستضد

2: جسم مضاد

3 : موقع تثبيت المستضد

ب- رسم تخطيطي تفسيري لجسم مضاد ( بنية الجسم المضاد ) .






جـ- تخصص موقع التثبيت :

يتشكل موقع تثبيت مولد الضد من نهاية الجزء المتغير لكل من السلسلتين الخفيفة والثقيلة والذي يأخذ بنية فراغية موافقة للببتيد المستضدي الذي حرض على انتاج هذا الجسم المضاد .

**2)**-أ- الخلية اللمفاوية هي الخلية اللمفاوية السامة ($LTC$) .

ب- الألية الدفاعية للـ $LTC$ :

- تتعرف الخلايا اللمفاوية $LTC$ على الخلية المصابة بواسطة مستقبلات غشائية $TCR$ التي تتعرف على القطع الببتيدية للجسم الغريب يثير هذا التماس للخلايا اللمفاوية ( $LTC$ ) مع المستضد الببتيدي إفراز مادة البرفورين التي تعمل على تخريب الأغشية الخلوية للخلايا المصابة بإنشاء ثقوب التي تؤدي إلى حدوث صدمة حلونية للخيلة ومن ثم انحلالها وهدمها .

**3)** الاستخلاص والتعليل :

نستنتج أن انتاج الخلايا المفرزة الأجسام المضادة يتطلب التعاون بين الخلايا اللمفاوية T و B .

– التعاون بين الخلايا اللمفاوية T و B ضروري لإنتاج الأجسام المضادة ويتم بوسطة وساطة خلطية ولا يتطلب التماساً المباشراً بين الخلايتين اللمفاويتين T و B.

## التمـــــرين 2

**1)**–أ) احتمالات التشفير الممكنة :

– الاحتمال 01: كل قاعد آزوتية تشفر لحمض أميني إذن $4^1=4$ رامزات

– الاحتمال 02 :كل قاعدتان آزوتيتان تشفران لحمض أميني إذن $4^2=16$ رامزة

– الاحتمال 03: كل 03 قواعد آزوتية تشفر لحمض أميني $4^3=64$ رامزة

ب) الاحتمال الأكثر وجاهة : هو الاحتمال 03 .

التعليل : عدد الرامزات في الاحتمال (1)و(2 )أقل بكثير من العدد الكلي للأحماض الأمينية ، أما في الاحتمال 3 فعدد الرامزات يغطي جميع أنواع الأحماض الأمينية العشرين .

جـ) العلاقة بين اللغتين مع التعليل :

إن التالي المتناوب لكل من الفالين والسيستين والذي يوافق تتالي القواعد الأزوتينة للـ $ARN_m$ مصطنع يدل على أن كل حمض أميني يشفر بثلاثة قواعد أزوتية وبالتالي تكون العلاقة على الشكل : لكل ثلاثة قواعد أزوتية حمض أميني.

**2)**–أ) المقارنة :

في كلتا الحالتين لدينا بنية فراغية .

ولكن البنية الفراغية الأولى تختلف عن البنية الفراغية الأخرى في مواقع الروابط البيبتيدية .

ب- استخراج العلاقةالموجود بين بنية البروتين و وظيفته

أدى تغيير مواقع الروابط الكبريتية في البنية 2–ب الى تشكيل بنية فراغية مخالفة للبنية الفراغية للبروتين الوظيفي 2–أ ، وهذا يدل عى أ، وظيفة البروتين مرتبطة ببنية الفراغية .

تعود هذه البنية الى وجود روابط كيميائية بين أحماض أمينية محددة و متموضعة بدقة في سلسلة البيبتيدية حسب الرسالة الوراثية .





# الموضـــــوع الثاني

## التمـــــرين 1

تلعب البروتينات أدوارا مختلفة داخل العضوية لذا ، تقوم الخلية بتركيبها حسب ماتتطلبه هذه الأدوار .

**1)** يوضح الشكل (1) من الوثيقة (1) المراحل الأساسية لتركيب البروتين .

أ- تعرف على الجزيئات 1،2،3،4، س.

ب- تعرف على المرحلتين ثم الفترات أ ، ب، ج .

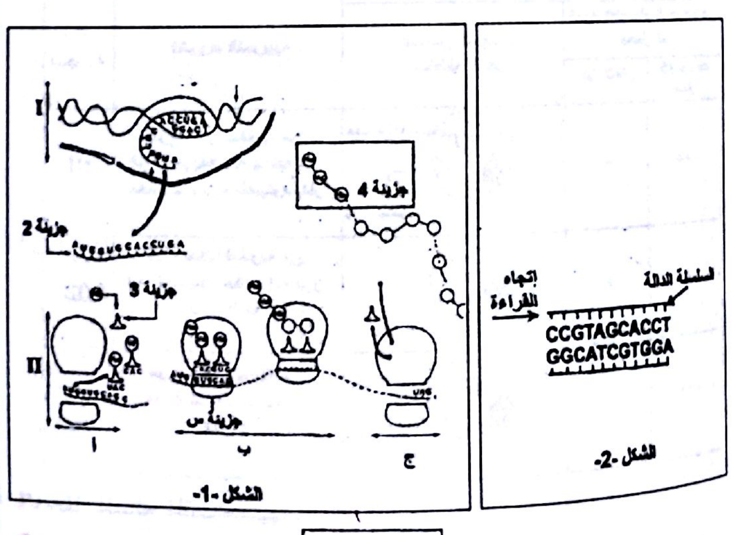
جـ- اشرح دور الجزيئة (3).

**2)** يبين الشكل (2) من الوثيقة (1) جزء من الجزيئة (1).

أ- مثل بنية الجزيئتين 2 و4 انطلاقا من الجزيئة (1) المقترحة في الشكل (2) من الوثيقة (1) باستعمل جدول الشيفرة الوراثية في الوثيقة (2) .

ب- حدد الوحدة البنائية للجزيئة 4 ، وأكتب الصيغة الكيميائية العامة لها.

جـ- في غياب الجزيئة (1) لا يتم تركيب الجزيئة 4 ، ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها من ذلك ؟




الوثيقة ( 1 )

| CGC | CCG | AUC | GUA | GUG |
|---|---|---|---|---|
| غليسين | برولين | ايزولوسين | فالين | فالين |
| GAU | CAA | UCU | AAG | UAA |
| الأسبارتيك | غلوتامين | سيرين | ليزين | توقف |

الوثيقة (2)

## التمـــرين 2

**1)** تشترك جميع الخلايا ذات النوي في المكونات الأساسية لأغشيتها الهيولية ، يظهر الرسم التخطيطي الممثل في الوثيقة –

1- بنية الغشاء الهيولي

– ضع البيانات المرقمة .



الوثيقة ( 1 )

**2)** قصد دراسة الرد المناعي للعضوي تجاه مولدات الضد التي تتعرض لها أنجزت التجارب الملخصة في الجدول التالي :

| رقم التجربة | الشروط التجريبية | النتائج: الفحص المجهري لمنطقة الحقن | النتائج: كمية الأجسام المضادة في مصل الدم – قبل الحقن | النتائج: كمية الأجسام المضادة في مصل الدم – 15 يوم بعد الحقن |
|---|---|---|---|---|
| 01 | ننزع خلايا لمفاوية من فأر 1 ثم يعاد حقنها فيه بعد معالجتها بإنزيم الغليكوسيداز | خلية بالعة / خلية لمفاوية | + | +++ |
| 02 | ننزع خلايا لمفاوية من فأر 1 ثم يعاد حقنها فيه دون أية معالجة | | + | + |
| 03 | ننزع خلايا لمفاوية من فأر 2 ثم يعاد حقنها في الفأر 1 | | + | +++ |

**1)** حلل النتائج المحصل عليها .

**2)** فسرهذه النتائج ، وماذا تستخلص ؟





**3)** تمثل الوثيقة 2 رسما تخطيطيا لبنية الغشاء الهيولي للخلية اللمفاوية للفأر1 المعالجة بإنزيم غلوكوسيداز .

أ – ما هي المعلومة الإضافية المستخرجة من الوثيقة 2 التي تمكنك من تفسير نتائج التجربة 1 ؟ علل اجابتك .

ب – ماذا تستخلص ؟

**4)** بين الآلية التي تسمح بإنتاج الأجسام المضادة التي ظهرت في التجربتين 1 ، 3 بعد الحقن .

**5)** وضح برسم تخطيطي عيه البيانات بنية الجسم المضاد .

الوثيقة ( 2 )

# تصحيح الموضوع الثاني

## التمرين 1

**أ)** التعرف على الجزيئات :

1- ADN

2- $ARN_m$

3- $ARN_t$

4- سلسلة بيبتيدية

س- ريبوزوم.

**ب)** التعرف على المراحلة I و II

- تمثل المرحلة I مرحلة الاستنساخ
- تمثل المرحلة II: مرحلة الترجمة

* تمثل الفترة أ: مرحلة الانطلاق ( البداية )
* ( ب ): مرحلة الاستطالة
* ( جـ ) : مرحلة النهاية

**جـ)** شرح دور الجزيئة $ARN_t$ :

يتمثل دور الـ $ARN_t$ في :

- نقل الحمض الاميني إلى الريبوزوم والتعرف على موقع ربط الحمض الأميني على الريبوزوم بواسطة مضاد الشفرة.

**2-أ)** تمثيل بنية الجزيئتين : 2 و4

الجزيئة 1: ADN — C C G T A G C A C C T

الجزيئة 2: $ARN_m$ — G G C A U C G U G G A

الجزيئة4: Gly – Isoleu – Val

**ب)** الوحدة البنائية للجزيئة 4 هي الحمض الأميني.



صيغتة الكيميائية العامة :

$$N_2N - \underset{\underset{R}{|}}{CH} - COOH$$

جـ) المعلومات المستخلصة هي ان المورثة تشرف وتتحكم في تركيب السلسلة البيتيدية

## التمرين 2

**I-** كتابة البيانات :

1: بروتين سطحي داخلي

2: بروتين ضمني

3: كولسترول

4: غليكوليبيد

5: غليكوبروتين

6: بروتين سطحي خارجي

**II- 1)** تحليل النتائج :

-التجربة (1) : الفحص المجهري يظهر بلعمة الخلايا البالعة للخلايا اللمفاوية المحاقونة لنفس الحيوان .

- يلاحظ تزايد في نسبة الأجسام المضادة في مصلة .

- التجربة 2 ( الشاهدة) : بعد الحقن لم يظهر الفحص المجهري بلعمة الخلايا اللمفاوية.

كما يلاحظ ثبات في نسبة المضادة في مصلة .

التجربة 3: بعد الحقن يبين الفحص المجهري ان الخلايا اللمفاوية للفأر(2) حدثت لها بلعمة من طرف الخلايا البلعمية للفأر(1) .

-كما يلاحظ تزايد في نسبة الأجسام المضادة في مصلة .

**2)** التفسير :

التجربة 1: الخلايا البلعمة لم تتمكن من تمييز خلايا الذات بسبب إتلاف جزيئاتها الغليكوبروتينية بواسطة الانزيم ولذا أعتبرت جسما غريبا .

التجربة 2: لا توجد بلعمة لأن الخلايا تعرفت على جزيئاتها الذاتية .

التجربة 3: حدثت البلعمة لأن البلعميات استطاعت تمييز الخلايا الغيريبة وقلمت بهاجمتها لأنها لا تمثل الذات .

# شعبة العلوم التجريبية

## دورة جوان 2011



الاستخلاص :

تستطيع العضوية أن تميز بين المكونات الخاصة بها وتتقبلها والمكونات الغريبة عنها فتستجيب برد مناعي مناسب لأبطال مفعولها .

3)-أ) المعلومةالإضافية المستخرجة هي أن الغليكوبروتينات تميز الذات .

- التعليل :

نلاحظ أنه الوثيقة( 2) هنك غياب لجزيئات الغليكوبوتين الغشائي لأن خرب من طرف بالإنزيم ، وبالتالي تعاملت معها العضوية على أنها جسم غريب عن الذات .

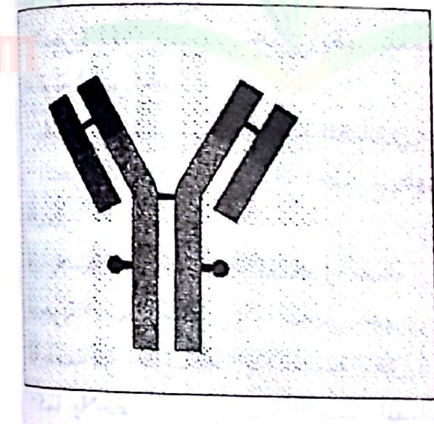
ب) الخلاصة :

للعضوية القدرة على التميز بين الذات واللاذات عن طريق جزيئات خاصة تتمثل في معقد نظام التوافق النسيجي ( نظام CMH ) .

4) الآلية التي تمسح بإنتاج الأجسام المضادة انطلاقًا من التجربة 1 هو:

- دور البلعميات الكبيرة.
- دور CMH في تقديم المستضد الببتيدي للخلايا الذي يؤدي إلى تنشيطها والتعرف على المستضد.
- دور الخلايا $T_4$ في افراز الأنترلوكينات الذي ينشط الخلايا B .
- تضاعف ثم تمايز اللمفاويات B إلى خلايا منتجة للأجسام المضادة .

5) رسم تخطيطي للجسم المضاد :



البيانات :

السلسلتان الثقيلتان ، السلسلتان الخفيفتان ، موقع تثبيت محدد مولد الضد المنطقة الثابتة ، المنطقة المتغيرة ، منطقة التثبيت على المستقبلات الغشائية ، الجسور الكبريتية .

# الموضـــــــوع الأول

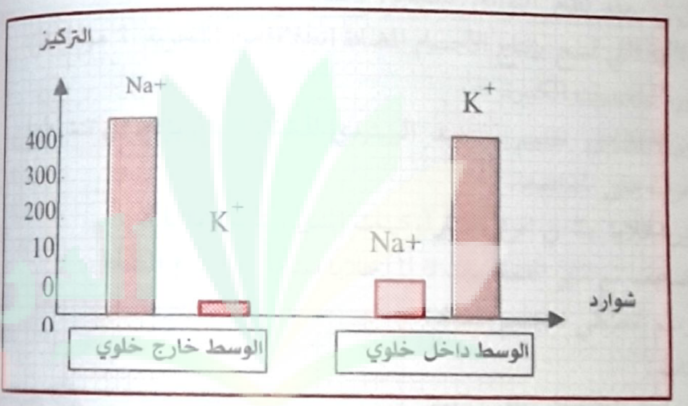
## التمـــرين 1

يؤدي التنبيه الكهربائي الفعال إلى توليد كمون غشائي . و من أجل معرفة الظواهر الأيونية المصاحبة له أجريت الدراسة التالية:

**1-** تمثّل الوثيقة (1) توزع شوارد كل من $Na^+$ و $K^+$ داخل و خارج المحور العملاق للكالمار.

**أ-** حلّل النتائج الممثلة بالوثيقة (1).

**ب-** ماذا تستنتج فيما يخص الكمون الغشائي؟




**الوثيقة (1)**

**2-** لغرض تفسير حركة الشوارد المسببة لكمون العمل إليك مايلي:

- يقدر الكمون الغشائي للمحور العملاق للكالمار بحوالي 70 m V- .
- يفرض (يطبق) كمون معدل قيمته( 70 m V+) فيتنبه الغشاء.
- يبيّن التسجيل (أ) من الشكل "أ" للوثيقة (2) التيارات الأيونية الناتجة عن ذلك التنبيه.
- ماذا يقدّم لك هذا التسجيل كتفسير أولي لحركة الشوارد المسببة لكمون العمل؟

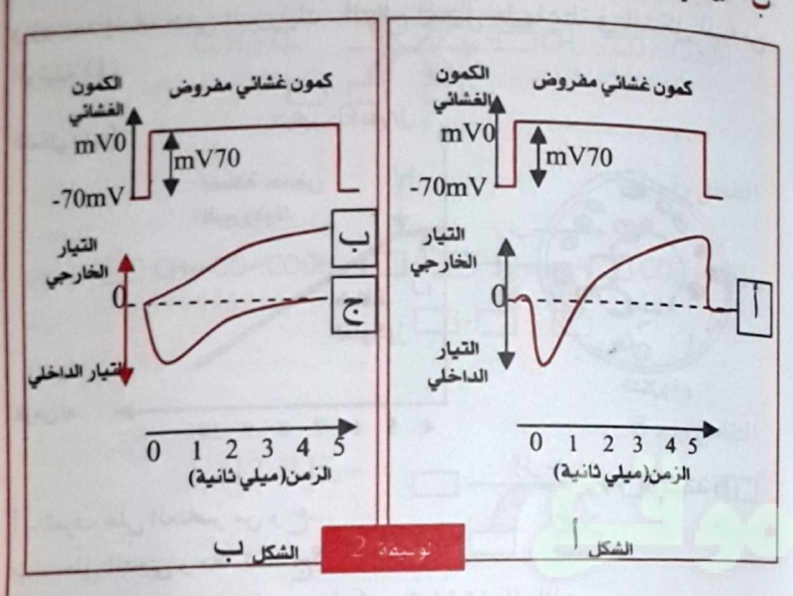
**3-** من أجل تحديد نوع الشوارد المتحركة نتيجة التنبيه ( الكمون المفروض) جُعل الغشاء الهيولي فاصلا بين وسطين متساويي التركيز لـ $Na^+$، و إستُبدل جزء من $Na^+$ الوسط الخارجي بقاعدة الكولين موجبة الشحنة (هذه الأخيرة غير نفوذة عبر الغشاء )، ثم طُبّق على المحور الكمون المعدل السابق. يبيّن التسجيل (ب) من الشكل "ب" للوثيقة (2) النتيجة المحصل عليها.





**أ-** قارن بين التسجيلين (أ ، ب).

**ب -** ماذا يمكنك استنتاجه ؟




**4 -** أعيدت نفس التجربة السابقة ولكن باستبدال شوارد $K^+$ داخل خلوي بالكولين بحيث يصبح تركيزها داخل المحور و خارجه متساويا ، فتم الحصول على التسجيل (ج) من الشكل "ب" للوثيقة (2).

- من التحليل المقارن للتسجيلين (أ، ج) ماهي المعلومة الإضافية التي يمكنك استخراجها ؟

**5-** مما سبق و بالاستعانة بمعلوماتك أجب عن الأسئلة التالية:

**أ -** لماذا تم تعويض شوارد $Na^+$ و $K^+$ بالكولين؟

**ب-** ماهي الظواهر الأيونية المصاحبة لكمون العمل؟

**ج-** ماهو التسجيل الذي يمكن الحصول عليه عند استبدال كامل لـ Na+ الخارجي بالكولين؟ وضّح إجابتك.

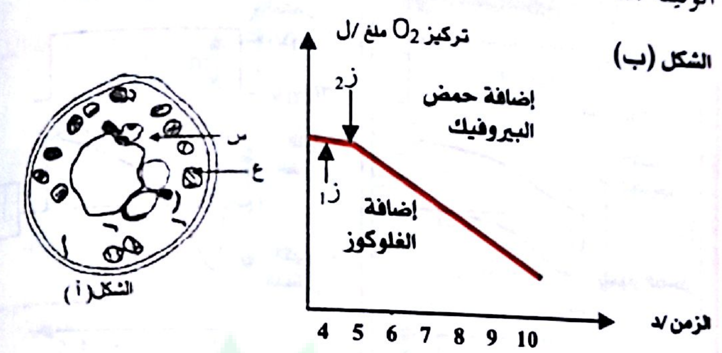
**د -** هل نتحصل على كمون عمل عند تعويض K+ بالكولين؟ وضّح إجابتك.

## التمـــرين 2

**ا - 1 -** أنجزت سلسلة تجارب على خلايا فطر الخميرة ( الشكل أ) من الوثيقة (1)، حيث تم وضعها في وسط زرع به غلوكوز كربونه مشع ($C^{14}$ ) و غني

بالأكسجين. ثم عزل العنصر (ع) و وضع في وسط زرع به أكسجين وتم قياس كمية الأكسجين في الوسط في فترة ز1 بعد إضافة الغلوكوز.
و ز2 بعد إضافة حمض البيروفيك. النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة (1)

الشكل (ب)




الوثيقة (1)

أ- تعرف على العناصر س و ع.

ب- حلّل المنحنى و ماذا تستنتج؟

ج- وضح برسم تخطيطي العنصر (ع) مع كتابة كل البيانات.

2- بهدف دراسة مقر تشكيل حمض البيروفيك و مصيره، تم تتبع مسار الإشعاع داخل الشكل (أ) من الوثيقة (1) النتائج المحصل عليها مدونة في جدول الوثيقة (2).

| الزمن | الوسط الخارجي | العنصر (س) | العنصر (ع) |
|---|---|---|---|
| ز0 | *G+++++ | | |
| ز1 | *G+++ | *G++ | |
| ز2 | | *P+ - *G++ | *P+ |
| ز3 | *CO2 | | *P+++++ |

G*: غلوكوز مشع

P*: حمض بيروفيك مشع

+ : تركيز

الوثيقة (2)

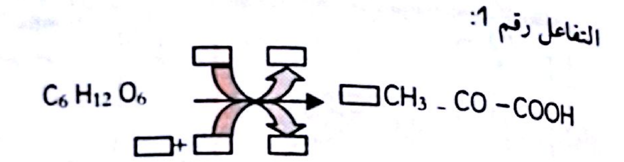
- حلّل وفسّر النتائج المبينة في جدول الوثيقة (2).

II- تحدث على مستوى العناصر السابقة سلسلة من التفاعلات التي تسمح بالحصول على بعض المركبات الممثلة في جدول الوثيقة (2). لخصت هذه التفاعلات فيما يلي:





التفاعل رقم 1:




التفاعل رقم 2:

□ $CH_3-CO-COOH$ + □ + □ → □ $CO_2$ + $10RH_2$

□ + □ → □

التفاعل رقم 3:

$12\ RH_2$ + □ → R + □ □

□ + □ → □

1 - أكمل التفاعلات وذلك بوضع البيانات المناسبة في كل إطار.

2 - أعط الاسم المناسب لكل تفاعل (1 ـ 2 ـ 3) ثم حدد مقره على المستوى الخلوي.

3 - من بين التفاعلات حدّد تلك التي تفسر تغيرات تركيز الأكسجين في الشكل (ب) من الوثيقة (1).

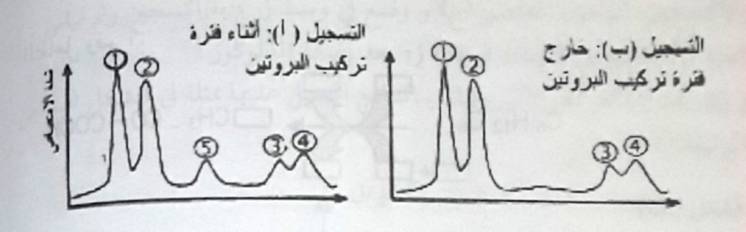
4 - وضّح برسم تخطيطي عليه البيانات كيفية حدوث التفاعل الثالث.

5 - اعتمادا على نتائج التفاعلات (1 ـ 2 ـ 3). أحسب الحصيلة الطاقوية عند هدم 1 مول من الغلوكوز.

## التمرين 3

لأظهار مختلف أنماط ARN في الهيولي المتدخلة فيتركيب البروتين أنجزت التجارب التالية:

I- التجربة الأولى: زرعت خلية بنكرياسية في وسط يحتوي على مادة طلائعية هي اليوراسيل المشع، بعد فصل جزيئات ARN بتقنية الطرد المركزي متبوعة بالهجرة الكهربائية، قيست كمية ARN أثناء فترة تركيب البروتين وخارجه النتائج المتحصل عليها ممثلة في الوثيقة (1).




التجربة الثانية : عولجت خلية أرنب منتجة للهيموغلوبين قبل تركيب البروتين بمادة ألفا آمنتين ( مضاد حيوي يوقف عمل إنزيم *ARN* بوليميراز) ثم أضيف اليوراسيل المشع لوسط الزرع بعد المعايرة ، ثم الحصور في هيولي الخلية على مجموعة الـ *ARN* مماثل لمنحنى التسجيل (ب) من الوثيقة (1) وبعد معالجة الخلية السابقة بإنزيم *ARN* ase وهو مخرب نوعي للريبوزومات لوحظ اختفاء للشوكات 1 و 2 و3 .

**1)** ما أهمية إضافة اليوراسيل المشع لوسط الزرع هي هذه التجربة ؟

**2)** قدم تحليلا مقارنا لمنحني التسجيلين (أوب) الممثلة في الوثيقة (1)ماذا تستنتج ؟

**3)** الشوكة رقم 4 تمثل نوع من الـ *ARN* كما هو مبين في الوثيقة (2)

1
2
3

أ) اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 3.

ب) ارتبط العنصر -1- بالعنصر -2- يتم بعملية تشارك فيها عناصر اخرى .

جـ) سم هذه العملية مع ذكر العناصر الأخرى المشاركة .

**4)** استخرج أنواع الـ *ARN* التي تظهرها التجربة والتي تتدخل في تصنيع البروتين .

**II-** اعتماد على معلوماتك وما جاء في الموضوع ، أنجز مخططا عليه البيانات تبرز فيه تحويل الرسالة الوراثية ( *ARN* ) إلى الرسالة البروتينية .





# تصحيح الموضوع الاول

## التمرين 1

**1-أ-** التحليل:
توزع شوارد كل من $Na^+$ و $K^+$ داخل والخارج المحور العملاق
تمثل الوثيقة (1) توزع شوارد كل من $Na^+$ و $K^+$ داخل والخارج المحور العملاق للكلماز حيث نلاحظ تباين في توزع الشوارد على جانبي غشاء محور الكلماز حيث نلاحظ أن تركيز شوراد $Na^+$ خارج المحور أكبر من تركيز داخل المحور بـ 9 مرات.
- كما نراحظ أن تركيز شوارد $K^+$ داخل المحور أكبر من تركيزه خارج المحور ب 20 مرة.

ب- الاستنتاج :كمون الراحة ينتج عنه التبوزع غير المتساوي لشوارد $Na^+$ و $K^+$ على جانبي الغشاء.

**2-** يعمل التنبيه على احداث تيارين :
- تيار أيوني داخلي سريع لفترة قصيرة حوالي 0.5 ميلي / ثا.
- تيار أيوني خارجي بطيء لفترة معبينة حتى ينتهي الكمون المفروض.

- إذن تستطيع نقول أن كمون العمل ناتج عن حركة سريعة للشوارد ، تيار داخلي يوافق زوال الاستقطاب و تيار خارجي يوافق عودة الاستقطاب.

**3-أ-** المقارنة بين التسجيل أ و ب :
- في الحالة الأولى التسجيل أ: نلاحظ تيارين تيار أيوني داخلي و أخر خارجي .
- في الحالة الثانية: التسجيل ب : نسجل اختفاء التيار الداخلي في حين يكون التيار الخارجي أسرع مما هو عليه في الحالة الأولى.

ب- الاستنتاج : التيار الأيوني الداخلي ناتج عن حركة شوارد $Na^+$

**4-** المعلومة الإضافية التي يمكننا استخراجها هي أن التيار الخارجي ناتج عن حركة شوارد $K^+$

**5-أ-** تم تعويض $Na^+$ و $K^+$ بالكولين التي تحمل شحنة موجبة للحفاظ على استقطاب الغشاء.

ب- الظاهر الأيونية: دخول $Na^+$ و خروج $K^+$.

ج- لا نسجل كمون عمل بل نتحصل على فرط في الاستقطاب لعدم دخول شوارد $Na^+$ بينما تخرج شوارد $K^+$ وبالتالي يصبح الوسط الداخلي ذو كهروسلبية كبيرة مقارنة بالوسط الخارجي .

د- نعم نتحصل على كمون عمل عند تعويض $K+$ بالكولين.

التوضيح: كون شوارد $Na^+$ هي المتسببة في حدوث زوال الاستقطاب ولكن تكون عودة الاستقطاب بطيئة و لا نسجل فرط في الاستقطاب لعدم خروج شوارد $K^+$

## التمرين 2

**I-1** -أ- التعرف على العناصر س : هيولى ع : ميتوكوندري

ب- تحليل المنحنى:

يمثل المنحنى تغيرات تركيز الأكسجين بدلالة الزمن في شروط تجريبية معينة .

نلاحظ أنه هناك ثبات في تركيز الأكسجين قبل إضافة الغلوكوز .

عند ز 1: بقي تركيز ثابت رغم اضافة الغلوكوز

عند ز2 : نلاحظ تناقص في تركيز الأوكسجين عند اضافة حمض البيروفيك

الاستنتاج : الميتوكندري لا تستعمل الغلوكوز مباشرة بل تستعمل حمض البيروفيك المسؤول عن إستعمل كمية من الأكسجين .

ج- الرسم التخطيطي لما فوق بنية الميتوكوندري:

2- تحليل و تفسير النتائج:

عند ز0 : ظهور الاشعاع على مستوى الوسط الخارجي يدل على عدم نفاذية الغلوكوز الى الخلية.

عند ز1 : ظهور الاشعاع و تناقصه على مستوى الوسط الخارجي ثم ظهوره في الهيولى يدل على نفاذية الغلوكوز الى الخلية.

عند ز2 : ظهور الاشعاع في حمض البيروفيك في كل من الهيولى و الميتوكوندري يدل على تحول الغلوكوز الى حمض البيروفيك في الهيولى ثم دخول هذا الأخير الى الميتوكوندري.

عند ز3 : ظهور حمض البيروفيك المشع في الميتوكوندري ثم ظهور $CO_2$ المشع في الوسط الخارجي يدل على تحول حمض البيروفيك الى $CO_2$ التي يطرح في الوسط في الوسط الخارجي.

**II-1-** كتابة البيانات:

التفاعل رقم 1:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ CH_3.CO-COOH$$

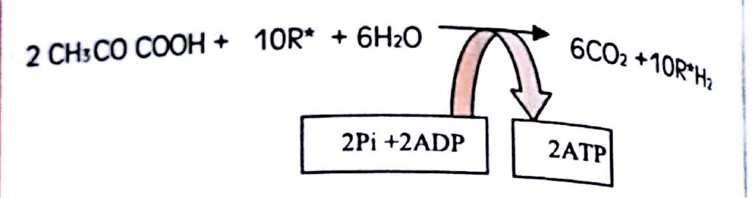
2R* → $2R^*H_2$

2Pi +2ADP → 2ATP





التفاعل رقم 2:




التفاعل رقم 3 :

$$12R^*H_2 + 6O_2 \rightarrow 12\ R^* + 12H_2O$$

34Pi +34ADP → 34ATP

2- الأسماء المناسبة :لكل تفاعل مع تحديد المقر:

التفاعل 1: التحلل السكري و مقره الهيولى.

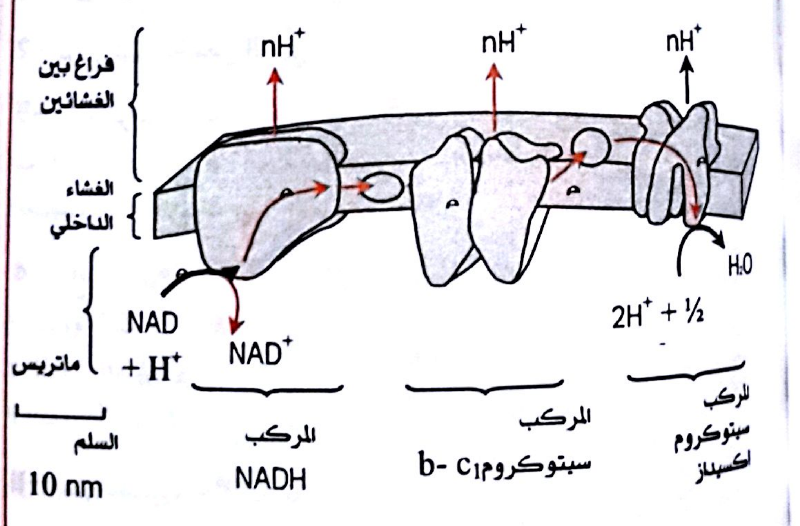
التفاعل 2: الأكسدة الخلوية و مقرها المادة الأساسية.

التفاعل 3 : الأكسدة التنفسية: و مقرها الغشاء الداخلي للميتوكوندري.

3- تحديد التفاعل: التفاعل رقم 3.

4- الأكسدة التنفسية:





**5-** الحصيلة الطاقوية:

من التفاعل رقم 1: 2ATP

من التفاعل رقم 2: 2ATP

من التفاعل رقم 3: 34ATP

المجموع : 38ATP

## التمـــــرين 3

**I- 1)** أهمية اضافة اليوراسيل المشع لوسع الزرع لأنه يدخل في تركيب الـ *ARN* أما الاشعاع لإظهار مقر المركب الذي يحتوي عليه اليوراسيل .

**2)** التحليل المقارن لمنحني الشكلين أو ب : نسجل ظهور 4 ذروات خلال فترة تركيب البروتين وخارجها ،لكن نسجل ظهور الذروة الخامسة اثناء تركيب البروتين فقط .

الاستنتاج : يستوجب توفر نوع آخر من *ARN* أثناء تركيب البروتين هو *ARN* الرسول .



**3) أ)** البيانات المرقمة :

**1-** حمض أميني .

**2-** موقع تثبيت الحمض الأميني .

**3-** موقع الرامزة المضادة

**ب)** العملية هي تنشيط الحموض الأمينية .

العناصرالأخرى المشاركة هي : الانزيم والطاقة .

**4)** انواع الـ *ARN* :

( الذروة 1.2.3) $ARN_r$

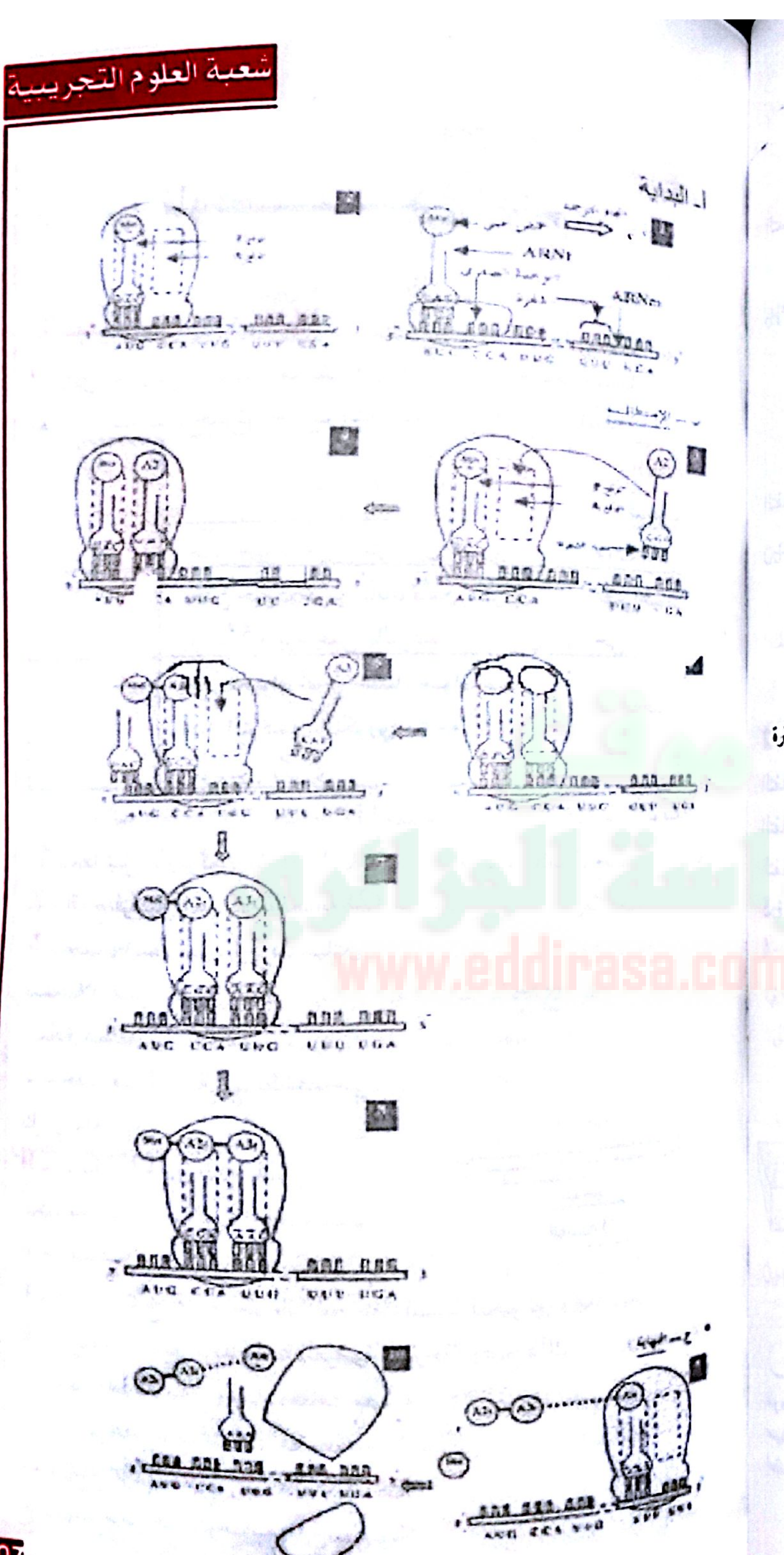
( الذروة 4) $ARN_t$

( الذروة 5) $ARN_m$

**II-** رسم تخطيطي لمرحلة الترجمة :







# الموضوع الثاني

## التمرين 1

I - يؤدي دخول مولد الضد ( مستضد) إلى العضوية الى حدوث استجابة مناعية ولهدف دراسة كيفية حدوثها أجريت التجارب المدونة في جدول الوثيقة (1)

| رقم التجربة | الطريقة التجريبية | النتائج التجريبية |
|---|---|---|
| 1 | حقن حيوان تجريبي بتوكسين تكززي | موت الحيوان |
| 2 | حقن حيوان تجريبي بأناتوكسين تكززي وبعد 15 يوم يحقن بالتوكسين التكززي | بقاء الحيوان حي |
| 3 | حقن حيوان تجريبي بمصل حيوان ممنع ضد التوكسين التكززي ثم يحقن بتوكسين تكززي | بقاء الحيوان حي |

الوثيقة 1

1 - ماذا يمثل الأناتوكسين ؟

2 - اقترح فرضية تفسر بقاء التجربة (2) حيا

3 - الجدول السابق يبين وجود وسيلتين تستعملان لتقوية الجهاز المناعي.

أ - أذكرهما.

ب - حدّد رقم التجربة التي تكشف على كل وسيلة.

II - الوثيقة( 2) تبين نتائج الهجرة الكهربائية لمصل حيوانين، أحدهما سليم و الآخر مصاب

الوثيقة (2)

1 - قارن بين نتائج الهجرة الكهربائية للجزيئات المصلية للحيوانين و ماذا تستخلص

2 - هل هذه النتائج تؤكد صحة الفرضية المقترحة؟ وضح ذلك؟

3 - تعد غاما غلوبيلين وحدات دفاعية مصلية.

أ - ما اسم هذه الوحدات و ما هو مصدرها ؟

ب - وضّح برسم تخطيطي بنية هذه الوحدات.

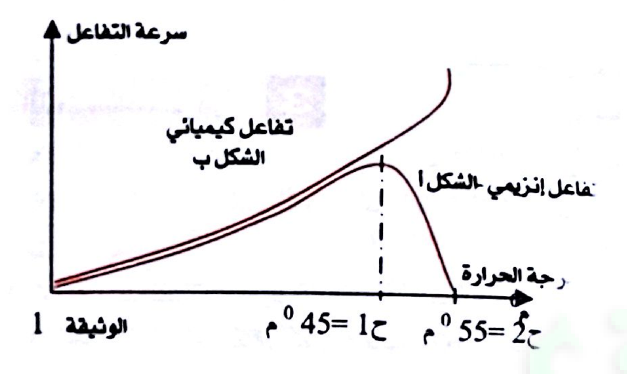
ج - كيف تؤمّن هذه الوحدات حماية العضوية؟



## التمرين 2

I - لمعرفة حركية كل من التفاعلات الإنزيمية و الكيميائية، أجريت تجارب نتائجها ممثلة في أشكال الوثيقة (1).

- الشكل (أ) من الوثيقة (1) يبيّن لنا نتائج التفاعل الإنزيمي.
- الشكل (ب) من الوثيقة (1) يمثّل نتائج تفاعل كيميائي (دون وجود إنزيم).




1- ...نتائج الشكل (أ) من الوثيقة (1) ووضّح ذلك بمعادلة كيميائية

2 - ... نتائج الشكل (ب) من الوثيقة (1) ماذا تستنتج؟

II - دراسة تأثير تركيز الإنزيم و تركيز مادة التفاعل على سرعة التفاعل الإنزيمي ... تجارب سمحت لنا بالحصول على المنحنى الممثل في الوثيقة (2)، بحيث أن ... (أ) يوضح تغيرات سرعة التفاعل الإنزيمي بدلالة تركيز مادة التفاعل و ذلك في ... كيز مادة التفاعل و تغيّر تركيز الإنزيم ، أمّا الشكل (ب) فقد تم الحصول ... الإنزيم و تغيّر تركيز مادة التفاعل.

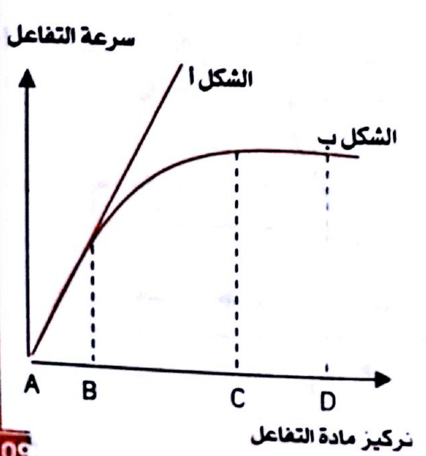
1

1- ... التفاعل ...

منحنيين

2- أيهما أكثر تأثيرا على سرعة التفاعل تركيز المادة أم تركيز الإنزيم؟ علّل

3- مثّل برسم تخطيطي حالة كل مادة التفاعل (S) و الإنزيم (E) عند النقاط B ، C ، D و ... الشكل (ب)



تمثيل الإنزيم بالشكل:

تمثيل مادة التفاعل بالشكل:

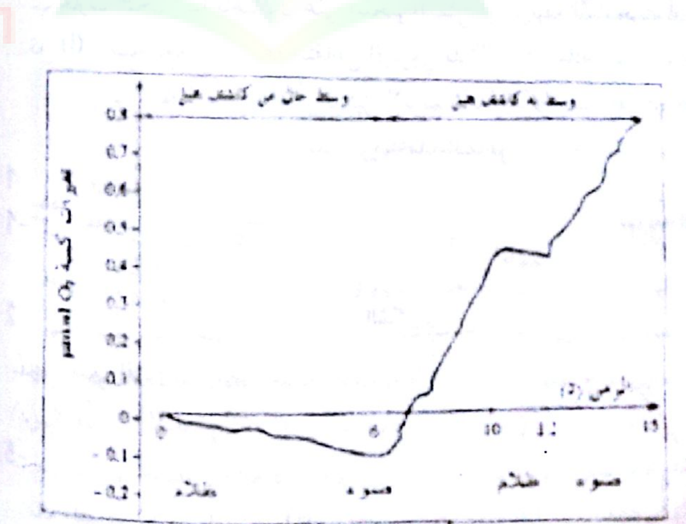
## التمرين 3

للخلايا اليخضورية القدرة على امتصاص وتحويل الطاقة الضوئية لتركيب الجزيئات العضوية ، وبهدف التعرف على علاقة اقتناص الضوء بتركيب المادة العضوية ، يقترح مايلي :

**I**- وضع مستخلص من أوراق السبانخ في وسط مناسب وخال من الـ $CO_2$ داخل مفاعل حيوي الذي يسمح بقياس تغيرات كمية $O_2$ في الوسط بدلالة الزمن .

- أضيف للوسط في الدقيقة 6- مستقبل اصطناعي للإلكترونات ( كاشف هيل ) هو أوكسالات البوتاسيوم الحديدي $(Fe^{+++})$
- يعرض التركيب التجريبي تارة للضوء وتارة أخرى للظلام .

الشروط التجريبية والنتائج المحصل عليها ممثلة بالوثيقة (1) .




الوثيقة 1



**1)** فسر تغيرات كمية الأكسجين في الوسط في الفترتين الزمنيتين :

أ- الفترة الممتدة من 0 دقيقة إلى 6 دقائق .

ب- الفترة الممتدة من 6 دقيقة إلى 12 دقيقة .

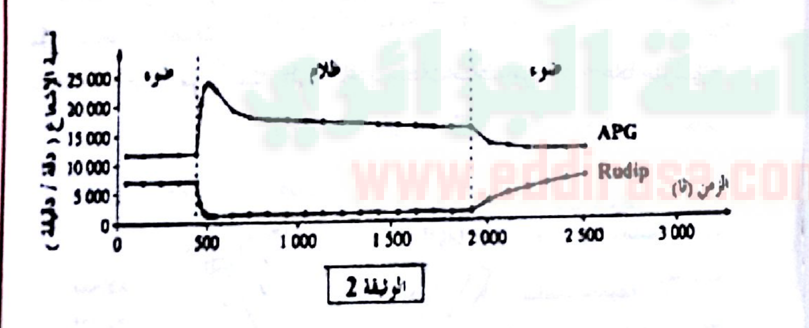
**2)** باستغلالك للنتائج الممثلة بالوثيقة (1) استخرج شروط تحرير الأكسجين في الوسط .

**3)** بالإستعانة بهذه النتائج ومعلوماتك :

أ- اكتب التفاعل الإجمالي الموافق لانطلاق الـ $O_2$ والمحفز بالضوء على مستوى الصانعات الخضراء لحدوث تفاعلات الأكسدة و الإرجاع .

ب- لخص بواسطة رسم تخطيطي التحولات الطاقوية التي تحدث في هذه المرحلة من التركيب الضوئي .

**II**- وضعت كلوريلا ( نبات أخضر وحيد الخلية ) في وسط مناسب يحتوي على $^{14}CO_2$ ( كربونه مشع ) بكمية كافية وثابتة طيلة فترة التجربة ، وعرضت تارة أخرى للظلام ، قدرت نسبة الإشعاع في كل من الريبيلوز ثنائي الفوسفات الـ *Rudip* ( مركب خماسي الكربون ) وحمض فوسفو غليسيريك *APG* ( مركب ثلاثي الكربون ) طيلة فترة التجربة ، الشروط التجريبية والنتائج المحصل عليها ممثلة بالوثيقة (2) .




الوثيقة 2

**2)** فسر النتائج المحصل عليها في المجال الزمني من 0 إلى 500 ثانية .

**3)** باستغلالك لنتائج الوثيقة (2) وباستدلال منطقي بين وجود علاقة بين كل من الـ *APG* و الـ *Rudip* .

**III**- بالإستعانة بالوثيقتين (1) و(2) ومعلوماتك ، أنجز رسما تخطيطيا وظيفيا تبرز فيه العلاقة بين الظواهر التي تتم في المرحلتين المدروستين .

# تصحيح الموضوع الثاني

## التمرين 1

I- 1- يمثل الأناتوكسين مولد الضد.

2- الفرضية التفسيرية: اكتساب الحيوان وسيلة دفاعية نتيجة حقنه بالأناتوكسين تقيه ضد التوكسين.

3- أ- ذكر الوسيلتان: التلقيح و الاستمصل.

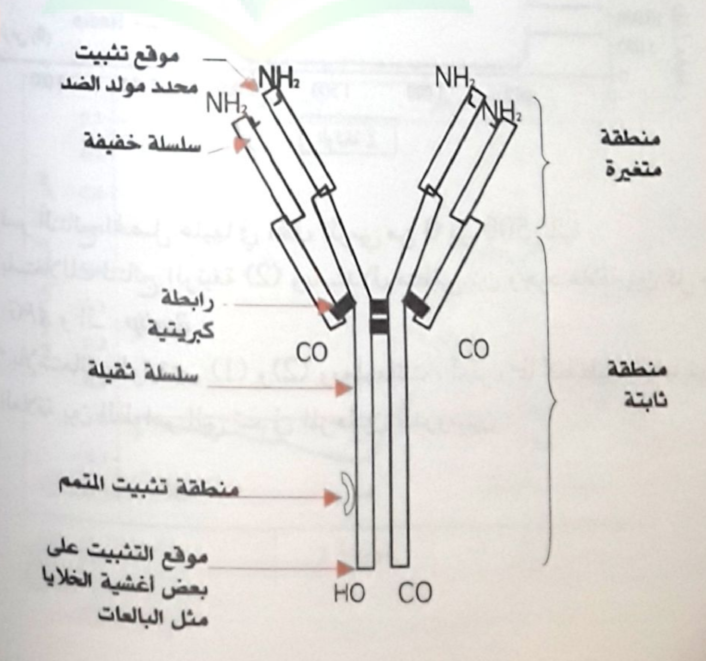
ب- تحديد رقم التجربة:

-التلقيح يوافق التجربة 2.

-الاستمصل يوافق التجربة رقم 3.

II- 1- المقارنة: يحتوي مصل الشخص السليم و المصاب على نوعين من البروتينات و هي الألبومينات و الغلوبيلينات مع ملاحظة زيادة غاما غلوبيلين في مصل الشخص المصاب.

الاستخلاص: يحرض مولد الضد على انتاج بروتينات مناعية من النوع غاما غلوبيلين






2- التأكيد على الفرضية : نعم

التوضيح :

زيادة غاما غلوبيلين لدى الشخص المصاب يدل على إنتاجه لوسيلة دفاعية تتمثل في البروتينات المناعية من نوع غاما غلوبيلين و هي التي أبقت حيوان التجربة 2 حيا.

3- أ- اسم الوحدات: جسم مضاد

مصدره : الخلية البلاسمية.

ب- الرسم التخطيطي للجسم المضاد في الصفحة السابقة

ج- تأمين حماية العضوية:

يرتبط الجسم المضاد مع المستضد مشكلا معقدا مناعيا يؤدي الى إبطال مفعول مولد الضد دون تخريبه و بواسطة الجزء الثابت للجسم المضاد يتثبت على مستقبلات غشائية للبالعات التي ترسل أرجل كاذبة تقوم ببلعمة المعقد المناعي وتفكيكه.

## التمرين 2

I- 1- الشكل أ :

من 0°م الى 45°م زيادة سرعة التفاعل الإنزيمي الى أن يصل الى أقصى قيمة له عند 45°م ثم يتناقص تدريجيا الى أن ينعدم عند درجة 55°م.

المعادلة الكيميائية : $E+S \Rightarrow ES \Rightarrow E+P$



2- تفسير نتائج الشكل -ب- زيادة سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة يعود الى زيادة الطاقة الحركية لمادة التفاعل.

الاستنتاج:

تناسب طردي بين سرعة التفاعل وزيادة درجة الحرارة.

II- 1- التفسير:

المنحنى -أ- :

بزيادة تركيز الانزيم تزداد سرعة التفاعل الإنزيمي ويعود ذلك لزيادة عدد الجزيئات المتدخلة.

المنحنى -ب- :

بزيادة تركيز الركيزة تزداد سرعة التفاعل الإنزيمي الى ان تصل الى أقصى قيمة لها ثم تثبت و يعود ذلك الى تشبع جميع المواقع الفعالة للإنزيم

2- أ- الأكثر تأثيرا هو تركيز الانزيم.

التعليل :

للانزيم مواقع فعالة إذا تشبعت ثبتت سرعة التفاعل النقطة س من الشكل ب

ب- الرسم :

عند النقطة B

عند النقطة C

عند النقطة D

## التمـــرين 3

I- 1)-أ-في الفترة الزمنية الممتدة بين 0 دقيقة الى 6 دقائق :

- في الظلام يفسر تناقص الاوكسجين باستهلاكه من طرف الميتوكوندري أثناء حدوث ظاهرة التنفس وعدم حدوث التركيب الضوئي لغياب الضوء.

- في الضوء يفسر استمرار تناقص كمية الاوكسجين باستهلاكه في عملية التنفس وعدم حدوث ظاهر التركيب الضوئي لخلو الوسط من كاشف هيل.

ب) في الفترة الزمنية من 6 إلى 12د : في المجال من 6 الى 10د تفسر الزيادة المعتبرة لكمية الأوكسجين بحدوث ظاهرتي التنفس والتركيب الضوئي حيث شدة التركيب الضوئي أكبر من شدة التنفس.

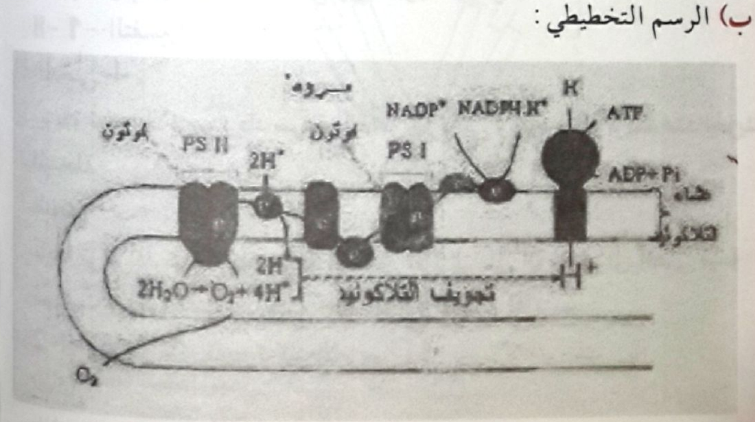
- في المجال مكن 10 الى 12د : في وجود كاشف هيل يفسر تناقص الأوكسجين الطفيف لحدوث التنفس وعدم حدوث التركيب الضوئي لغياب الضوء.

2) شروط تحرير الاوكسجين : توفر الضوء وكاشف هيل.

3)-أ) التفاعل الإجمالي المرافق لإنطلاق الأوكسجين :

$$2NADP^{+} + 2H_2O \rightarrow 2NADPH.H^{+} + O_2$$

ب) الرسم التخطيطي :






II- 1) تحليل النتائج :

- في وجود الضوء : في المجال الزمني ز0 الى 450 ثا : ثبات نسبة الاشعاع في جزيئات Rudip في حدود 7000 دقة / دقيقة.

- ثبات نسبة الاشعاع في جزيئات APG في حدود 12000 دقة / دقيقة.

- في وجود الظلام : في المجال الزمني ز450 الى 500ثا : تناقص سريع في نسبة الاشعاع في جزيئات Rudip الى أدنى حد.

- زيادة سريعة في نسبة الاشعاع في جزيئات APG في حدود 25000 دقة / دقيقة

- في المجال 500الى 1900: ثبات نسبة الاشعاع في جزيئات Rudip في قيم دنيا.

-تناقص سريع في نسبة الاشعاع في جزيئات APG الى أن تصل الى 20000 و تثبت

2) التفسير :

- خلال الإضاءة : كمية RudiP وكمية الـ APG ثابتتان (سرعة تركيبهما =سرعة تحولهما)

- في الظلام : يتناقص الـ RudiP الى أن ينعدم ويرجع ذلك الى تحوله الى APG بعد تثبيته لـ $O_2$ حتى إنعدامه وعدم تجديده يرجع إلى غياب نواتج المرحلة الكيموضوئية (ATP و $H^{+}, NADPH$).

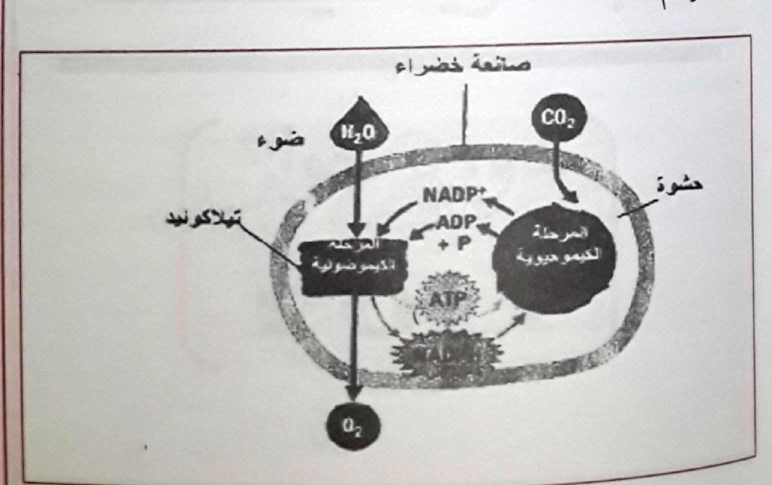
- يتراكم الـ APG ثم يتناقص قليلا وذلك لأن تحوله يتطلب نواتج المرحلة الكيموضوئية.

3) توجد علاقة تكامل بين المركبين :

يعتبر الـ RudiP مصدراللـ APG بعد تثبيته للـ $CO_2$.

ويعتبر الـ APG مصدرا لتجديد RudiP بعد استعماله لنواتج المرحلة الكيموضوئية.

III- الرسم :



شعبة الرياضيات

دورة جوان

2011



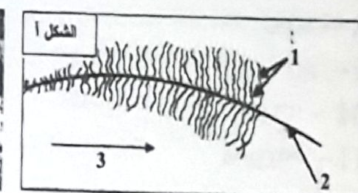
1-ضوء
2-غشاء التيلاكويد
3- نظام ضوئي
4- $H_2O$
5- تيلاكويد ( كييس )
6- أكسجين
7-الحشوة
8- $ADP$
9- $Pi$
10 - $ATP$
11- $NADP^+$
12- $NADPH,H^+$
13- $CO2$
14- سكر
15- المرحلة الكيموضوئية
16 - المرحلة الكيموحيوية

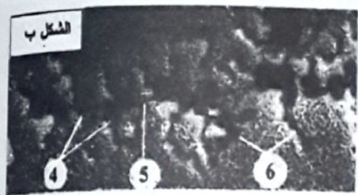
- مخطط يوضح التكامل بين مرحلتي التركيب الضوئي

# الموضــــوع الأول

## التمـــرين 1

**I-** تمثل الوثيقة 1- صورتين بالمجهر الالكتروني لمرحلتين من ظاهرة هامة تحدث عند حقيقيات النواة .




الوثيقة-1

1) كيف تسمى هذه الظاهرة ؟

2) سم المرحلة الخاصة بكل شكل من الوثيقة 1- مع التعليل.

3) اكتب البيانات المشار اليها بأرقام من 1 الى 6.

**II-** لدراسة العلاقة بين مرحلتي الظاهرة المدروسة نقترح جزءا من ترتيب ثلاثيات احدى سلسلتي $ADN$ وجزءا من سلسلة $ARN_m$ ( الرسول ) المستنسخة من احدى هاتين السلسلتين الوثيقة 2- أتوضح ذلك .

س ATG CAA TTC TAC CTA GGT CCT TGA

ص AUG ............ UGA

الوثيقة-2أ

1) كيف تسمى السلسلتين (س)و(ص)؟

2) اكمل السلسلة ( ص ) .

3) استخرج السلسلة البيبتيدية المركبة .

4) مثل بواسطة رسم تخطيطي يحمل البيانات اللازمة نهاية المرحلة الممثلة بالشكل ب من الوثيقة 1- يعطى جزء من جدول الشفرة الوراثية .

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| UUU<br>UUC | Phe | UGU<br>UGC | Cys | GGU<br>GGC | Gly |
| UAU<br>UAC | Tyr | UGA<br>UGG | Stop<br>Trp | CAA<br>CAG | Gln |
| CUU<br>CUC<br>CUA<br>CUG | Leu | CCU<br>CCC<br>CCA<br>CCG | Pro | AUU<br>AUC<br>AUA<br>AUG | Ile<br><br><br>Met |





**III-** لإظهار اهم العناصر المتدخلة خلال مرحلتي الظاهرة الممثلة بالوثيقة 1- نقترح التجارب التالية :

أ- المركب ( $\alpha$ أمانيتين ) له تأثير سام بسبب قدرته على الارتباط بإنزيم $ARN$ بوليميراز .

نضع في أنبوب اختبار مستخلصا خلويا يحتوي على : $ADN$ ، نيكليوتيدات ريبية وانزيم $ARN$ بوليميراز ، ثم نقوم بقياس كمية $ARN_m$ المركبة في وجود تراكيز متزايدة من المركب ( $\alpha$ أمانيتين ) .

الوثيقة-2ب

% ARNm تركيب — 100 — 25 — 0 0,5 1 1,5 — $\alpha$ - أمانيتين ( $\mu g/ml$ )

النتائج المسجلة مبينة في الوثيقة 2-ب.

1) حلل منحنى الوثيقة 2-ب.

2) استخرج دور انزيم $ARN$ بوليميراز .

ب) نستعمل في التجارب التالي مستخلصا بكتيريا يحتوي كل مستلزمات الترجمة بالاضافة الى متعدد الريبوزوم .

| التجارب | الشروط التجريبية | النتائج |
|---|---|---|
| التجربة 1 | مستخلص بكتيري فقط | تركيب البروتين |
| التجربة 2 | مستخلص بكتيري + انزيم ريبونكليز | اختفاء متعدد الريبوزوم وعدم تركيب البروتين |
| التجربة 3 | مستخلص بكتيري + *tétracycline* | توقف تركيب البروتين |



ملاحظة : الانزيم ريبونيكلياز له القدرة على تفكيك $ARN_m$ .

*Tétracycline* مضاد حيوي بإمكانه الارتباط بسهولة بالريبوزوم في الموقع $A$ .

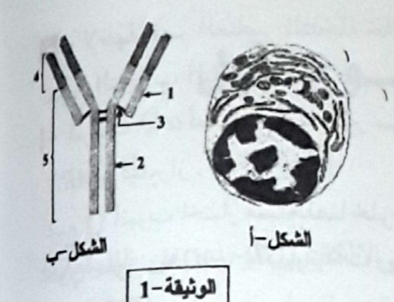
1) فسر النتائج المسجلة في التجربتين 2 و3 .

2) استخرج من التجريبتين 2و3 العناصر المتدخلة في عملية الترجمة وأذكر دور كل منها .

## التمـــرين 2

تتعرض العضوية الى عوامل خارجية مختلفة تؤدي الى إثارة الجهاز المناعي الذي يستجيب بمظاهر مناعية متنوعة .

نتطرق في هذا الموضوع الى بعض مظاهر هذه الاستجابات .



الوثيقة-1

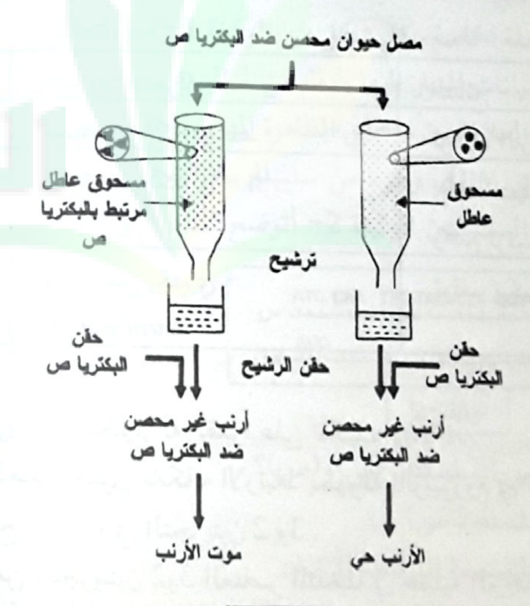
**1)** يمثل الشكل " أ" من الوثيقة 1 ما فوق بنية خلية مناعية متخصصة بينما الشكل "ب "لنفس الوثيقة يمثل جزيئة انتجت من طرف نفس الخلية .

أ- أعط عنوانا مناسبا لخلية الشكل" أ" وسم الجزيئة الممثلة في الشكل "ب"ثم حدد طبيعتها الكيميائية .

ب- أكتب البيانات المرقمة من 1 الى 5.

جـ- أذكر الخصائص البنيوية التي مكنت من تركيب الجزيئة الممثلة في الشكل ب

**2)** للتعرف على دور هذه الجزيئات المدروسة في العضوية أجريت تجربة معطياتها والنتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة -2-.



الوثيقة-2

أ- فسر النتائج المحصل عليها . ب- حدد دور هذه الجزيئات المنتجة من طرف خلية الوثيقة 1 - مدعما إجابتك برسم تخطيطي .

**3)** يتطلب نوع الاستجابة المناعية المدروسة تعاونا بين الخلايا المناعية .

أ- أذكر فقط مختلف الخلايا المناعية المتدخلة في هذا النوع من الاستجابة المناعية.

ب-أنجز رسما تخطيطيا تبين فيه آليات التعاون بين هذه الخلايا مع وضع البيانات.



# تصحيح الموضوع الأول

## التمرين 1

**I- 1)** تسمية الظاهرة : تسمى الظاهرة بظاهرة التعبير المورثي ( النسخ + الترجمة).

**2)** تحديد المراحل الخاصة بكل شكل مع التعليل :

- يمثل الشكل أ – مرحلة الاستنساخ .
- التعليل : تزايد طول سلاسل $ARN_m$ المستنسخة .
- يمثل الشكل ب– مرحلة الترجمة .
- التعليل : وجود متعدد الريبوزومات وسلاسل متعدد الببتيد مرتبطة بالريبوزوم .

**3)** كتابة البيانلت من 1 الى 6 :

1- $ARN_m$ 2- $ADN$ 3- اتجاه الاستنساخ 4- ريبوزومات
5- $ARN_m$

**II- 1)** تسمية السلسلتين :

- السلسلة س هي سلسلة غير مستنسخة .
- السلسلة ص هي سلسلة الـ$ARN_m$ ( لأن تحتوي على القاعدة الأزوتية U التي تميز $ARN_m$ عن $ADN$ )



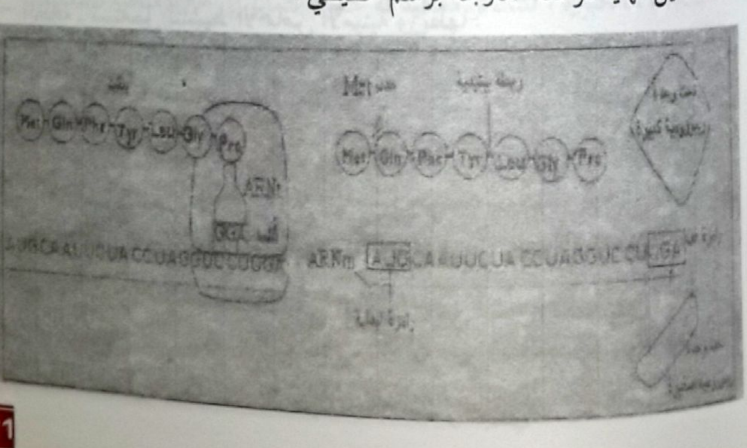
**2)** تكملة السلسلة ص :

*AUG* CAA UUC UACCUA GGU CCU UGA

**3)** استخراج السلسلة الببتيدية :

$MET-Gln-Phe-Tyr-Leu-Gly-Pro$

**4)** تمثيل نهاية مرحلة الترجمة برسم تخطيطي :



III-1-أ) تحليل المنحنى:
يمثل المنحنى النسبية لتركيب الـ $ARN_m$ بدلالة تركيز $\alpha$ – أمانتين.
حيث نلاحظ أنه في غياب $\alpha$ أمانيتين كانت نسبة $ARN_m$ المركبة 100%.
- في وجود $\alpha$ أمانيتين عند تركيز ug/ml0.5 تنخفض نسبة $ARN_m$ المركبة الى أقل من 10% ثم تستمر في الانخفاض كلما زاد تركيز $\alpha$ أمانيتين في الوسط لتنعدم عند التركيز 1.5ug/ml -

2) استخراج دور أنزيم ARN بوليميراز :
- يعمل أنزيم الـ ARN بوليميراز على فتح سلسلتين ADN بعد تكسير الروابط الهيدروجينية يبدأ بقراءة تتابع القواعد على إحدى سلسلتين ADN وربط التكليوتيدات الموافقة لها لتركيب سلسلة من ADN
إذن يتمثل دوره في القيام بعملية الإستنساخ.

ب-1) تفسير نتائج التجربتين 2و3:
التجربة 2: تم تفكيك ARN بوليميراز بواسطة أنزيم ريبونكلياز ،هذا التفكيك ى إلى إختفاء متعدد الريبوزوم ومن ثم عدم تشكل البروتين.
- التجربة 3: ارتبط المضاد الحيوي تتراسبكلين بالموقع A ( موقع القراءة ) منع الـ $ARN_t$ الحامل الحمض الأمينين من التثبيت على الريبوزوم فتوقفت عملية الترجمة ومنه توقف تركيب البروتين الناتج عن هذه العملية.

2) استخراج العناصر المتدخلة في عملية الترجمة مع ذكر دور كل منها:
- $ARN_m$ : حمل ونقل المعلومة الوراثية.
- الريبوزومات : يتمثل دورها في ترجمة المعلومات الوراثية.
- الأحماض الأمينية : الوحدات التي تشكل البروتينات.
- $ARN_t$ : حمل الاحماض الأمينية.
- الإنزيمات : تشكيل الروابط البيبتيدية.
- الطاقة : تستعمل لتنشيط الأحماض الأمينية وربطها.

## التمـــرين 2

1) أ) – عنوان الخلية ( الشكل ( أ ) : هي خلية بلازمية LBP.
- الشكل ( ب ) يمثل جسم مضاد.
- طبيعة الكيميائية للجسم المضاد هي بروتينات من نوع $\gamma$ غلوبيلين.
ب) البيانات:
- 1-سلسلة خفيفة 2- سلسلة ثقيلة 3- جسر كبريتي





4- منطقة متغيرة 5- منطقة ثابتة.
جـ) الخصائص البنيوية للخلية:
-تتميز هذه الخلية بكثافة الشبكة الهيولية الفعالة.
وبنمو جهاز كولجي و غزارة الميتوكندريات القادرة على إنتاج الطاقة اللازمة.

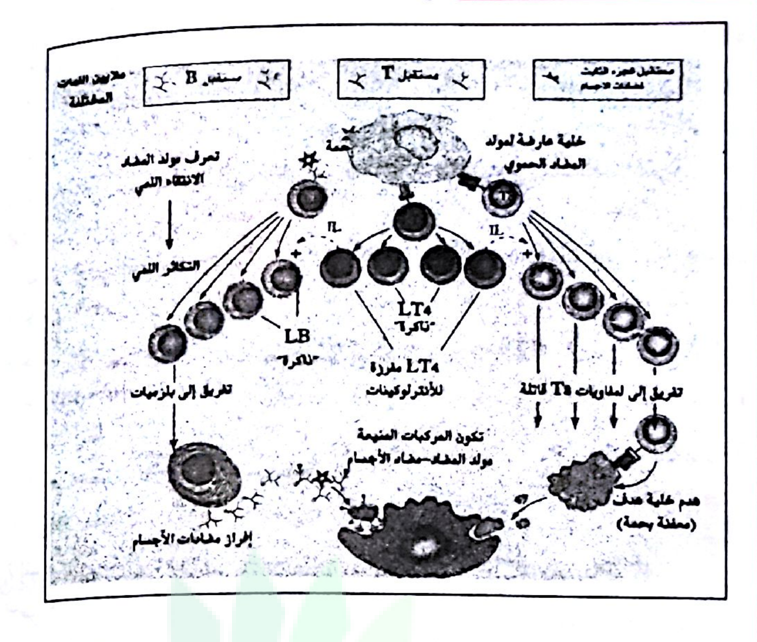
2)-أ) تفسر النتائج المتحصل عليها:
- يفسر موت الأرنب بخلو الرشاحة المحقونة من الاجسام المضادة التي تبطل مفعول البكتيريا – ص–
(حدث تكامل بنيوي بين الأجسام المضادة و البكتيريا مما أدى إلى إرتصاص هذه الأخيرة وإبطال مفعولها)
- نفسر بقاء الأرنب حي با حتواء الرشاحة المحقونة على الأجسام المضادة التي تبطل مفعول البكتيريا – ص–
(أنبوب الترشيح خل من البكتيريا -ص- )
ب) يتمثل دور الأجسام المضادة في الارتباط بمولد الضد وإبطال مفعوله.

مولد الضد

الجسم المضاد

عنوان الرسم:
رسم تخطيطي معقد مناعي ( جسم مضاد – مولد الضد )

3-أ) الخلايا المناعية المتدخلة في حدوث الإستجابة المناعية الخليطة هي:
- البالعات الكبيرة : يتمثل دورها في إبتلاع مولد الضد وتفكيكه ثم إبراز محدداته على سطح أغشيتها السيتوبلازمية.
- الخلايا اللمفاوية $T_4$ :
ويتمثل دورها في التعرف على محددات مولد الضد المعروضة على سطح أغشية البالعات الكبيرة، لتتكاثر معطية لمة خلوية تتمايز إلى خلايا مناعية ذات ذاكرة (LTm) وخلايا مناعية مساعدة ( LTh ) التي تتعاون مع الخلايا البائية ( LB ) التي تعرفت على نفس محددات مولد الضد تعاونا كيميائياً.( إفراز مادة كيميائية المتمثلة في الأنترلوكين $(IL_{II})^{II}$ ).
- الخلايا البائية LB : دورها التعرف على محددات مولد الضد، وتكاثرها يعطي لمة خلوية تتمايز إلى خلايا بائية ذات ذاكرة ( $LB_m$ )، وخلايا بائية بلازمية ( $LB_p$ ) منتجة الأجسام المضادة لمولد الضد المتعرف عليه وإفرازها في سوائل الجسم لتتم الإستجابة المناعية الخلطية ضده.
ب- الرسم التخطيطي لآلية التعاون الخلوي:








# الموضــــــوع الثاني

## التمـــرين 1

**1)** تعطي الاماهة الكلية للبروتين الوحدات ذات الصيغة العامة التالية :

$$H_2N - \underset{\displaystyle R}{\underset{|}{CH}} - COOH$$

ا-تعرف على هذه الوحدات ثم سم مختلف مكوناتها .

ب- تعطى صيغ بعض الجذور لهذه الوحدات مدونة كما يلي في الوثيقة 1:

$$R_1 = CH_3 \ , \ R_2 = -(CH_2)_2 - COOH \ , \ R_3 = -CH_2 - SH$$

الوثيقة 1

$\alpha$ - اكتب معادلة الارتباط بين هذه الوحدات حسب الترتيب :

$\beta$ - سم المركب " س " الناتج عن هذا الارتباط :

$$\overrightarrow{R_3 + R_1 + R_2}$$

$\gamma$ - ما هو عدد المركبات المشابهة لـ (س) المحتمل بناءها انطلاقا من نفس الوحدات دون تكرار لأي منها ؟

- ماذا تستخلص من ذلك ؟

**2)** لغرض تحديد شحنة الوحدات المدروسة سابقا ، تم وضع قطرة من محلول الوحد ذات الجذر $R_1$ في منتصف شريط ورقة الترشيح في جهاز الهجرة الكهربائية *Electro* horése بحيث تكون درجة الحموضة متغيرة :

$ph = 12 \quad , \quad ph = 2 \quad , \quad ph = 6$

النتائج المحصل عليها مدونة في الوثيقة 2 التالية :

بقعة من الوحدة ذات الجذر ($R_1$)

ورقة ترشيح

pH=2 | pH=6 | pH=12

الوثيقة-2

أ- حلل هذه النتائج ؟ وماذا تستنتج ؟

ب- مثل الصيغة الكيميائية الشاردية للوحدة ذات الجذر ( $R_1$ ) : في $PH = 12$ و $PH = 2$ .

جـ) ماذا تستخلص حول سلوك الوحدة ذات الجذر( $R_1$ )في اوساط مختلفة من $ph$ ؟

**3)** مما سبق ، استخرج الخاصية الأمفوتيرية والكهربائية للبروتين .

## التمـــــــرين 2

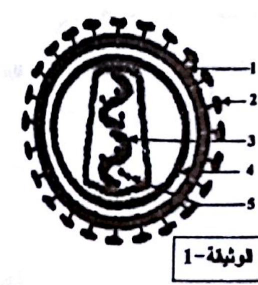
مرض فقدان المناعة المكتسبة ( *sida* )، هو فقدان المصاب بهذا المرض لنجاعة بعض مظاهر الاستجابة المناعية ، أظهرت الملاحظات الطبية أن تطور فقدان المناعة المكتسبة( *sida* ) يختلف من مصاب لأخر ، كما مكنت هذه الملاحظات من تحديد مراحل هذا التطور ، رقمها العالم الأمريكي Walter reed من 0 الى 6 كما يوضحها الجدول الموالي :

| المراحل | الأعرض التي يبديها المصاب بمرض فقدان المناعة المكتسبة *sida* |
|---|---|
| 0 | غيلب أعراض هذا المرض |
| 1 | اصابة حادة ( تعب ، حمى ، صداع ، طفح جلدي ...) |
| 2 | تورم للعقد اللمفاوية |
| 3-4 | ضعف نشاط الجهاز المناعي تظهره اختبارات فرط الحساسية |
| 5 | يتوقف نشاط الجهاز المناعي في بعض مناطق الجسم ( تحت الجلد وفي مستوى الأغشية المخاطية ) |
| 6 | فقدان كلي للمناعة ، واستعداد تام لتقبل كل الأمراض البكتيرية الخطيرة |

تمثل الوثيقة 1 رسما تخطيطيا للعامل المرض ، أما الوثيقة 2 تمثل بيانيا تطور الخلايا اللمفاوية $T4$ وشحنة فيروس *VIH* للسنوات السبع التي تلي اصابة شاب توفي بعد ذلك نتيجة الاصابة بالمرض .

**1)** اكتب بيانات الوثيقة 1 المرقمة من 1 الى 5

**2)** اعتماد على معطيات التمثيل البياني للوثيقة 2 بين :



الوثيقة-1



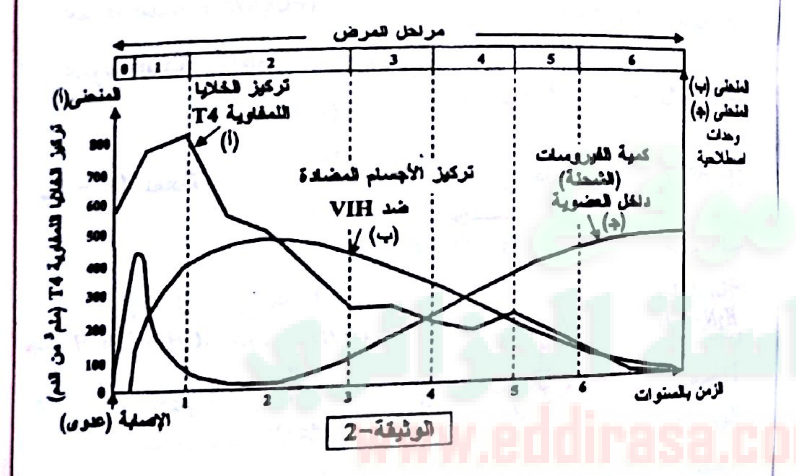


أ- كيف تكون استجابة العضوية لهذا الفيروس خلال السنة الاولى من الاصابة ؟

ب- اعتبارا من أي سنة يصبح الفرد المصاب موجب المصل *séropositif* ( مصل به $Ig$ ضد *VIH* ) .

جـ- فسر مناعيا ملاحظات المرحلة 6 من الجدول السابق .

**3)** بين كيف تتطور شحنة الفيروس ، أي زيادة عدد الفيروسات بالتضاعف داخل الخلية المستهدفة رغم غياب كلي للعضيات الخلوية في الفيروس .



الوثيقة-2

# تصحيح الموضوع الثاني

## التمرين 1

1)-أ) تمثل الوحدات احماض أمينية .

المكونات :

- جذر الكيلي ($R$) .
- مجموعة حمضية ($-COOH$)
- مجموعة أمينية ($-NH_2$)

ب) − $\alpha$) المعادلة

$$R_3 + R_1 + R_2$$

$$\underset{R_3}{H_2N-CH-COOH} + \underset{R_1}{H_2N-CH-COOH} + \underset{R_2}{H_2N-CH-COOH} \longrightarrow \quad (H_2O,\ H_2O)$$

$$H_2N-\underset{\underset{SH}{H_2O}}{CH}-CO-HN-\underset{CH_3}{CH}-CO-NH-\underset{\underset{COOH}{(CH_2)_2}}{CH}-COOH + 2H_2O$$

$\beta$) يسمى المركب" س " الناتج عن الإرتباط بثلاثي الببتيد ( يحتوي على رابطتين ببتيديتين .

$\gamma$) عدد المركبات المشابهة لـ " س" المحتمل بناءها أنطلاقا من نفس الوحدات ودون تكرار لأي منها هو 06 مركبات .

| | | |
|---|---|---|
| 1) $R_3+R_1+R_2$<br>2) $R_3+R_2+R_1$ | 3) $R_1+R_3+R_2$<br>4) $R_1+R_2+R_3$ | 5) $R_2+R_1+R_3$<br>6) $R_2+R_3+R_1$ |

ومنه نستخلص أن الترتيب في الأحماض الأمينية يؤدي إلى التنوع في البروتينات.





2)-أ) التحليل :

- عند وضع قطرة من محلول حمض أميني في منتصف ورقة ترشيح عند $PH = 6$ نلاحظ أن الحمض الأميني لم يهاجر إلى أي قطب من الأقطاب.
- عند $ph = 2$ سجلنا إنتقال الحمض الأميني إلى القطب السالب .
- عند $ph = 12$ سجلنا إنتقال الحمض الأميني إلى القطب الموجب

• الاستنتاج : نستنتج أن سلوك الحمض الاميني يتغير بتغير $PH$ الوسط ، حيث يسلك سلوك قاعدي في الوسط حامضي ويسلك سلوك حمض في وسط قاعدي .

ب) الصيغة الكيميائية الشاردية في $PH = 2$ و $PH = 12$ :

$PH=2$ : في الوسط الحامضي هي $H_3N^+-\underset{CH_3}{CH}-COOH$

$PH=12$ في الوسط القاعدي هي $H_2N-\underset{CH_3}{CH}-COO^-$

جـ) الاستخلاص :

- تسلك الحمض الأميني سلوك حمض في وسط القاعدي معطياً بروتونات ، وسيلك سلوك قاعدي في وسط حامضي بإكتسابه للبروتونات .

3) الخاصية الأمفوتيرية ( الحمقلية ) : ترجع الخصائص الكهربائية و الأمفوتيرية للبروتينات إلى قدرة تشرد السلاسل الجانبية الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيبها والتي تكسب البروتين شحنات موجبة أو سالبة إضافية .

## التمرين 2

1) بيانات الوثيقة 1:

-1- غلاف فيروسي

-2- غليكوبروتين فيروسي $gP$ 120

-3- $ARN$ فيروسي

-4- محفظة

-5- انزيم النسخ العكسي .

- اعتمادا على المنحنى البياني :

2)- أ) استجابة العضوي لهذا الفيروس خلال السنة الأولى من الاصابة :

- تستجيب العضوية برفع عدد الخلايا اللمفاوية $LT_4$ كما ترفع من عدد الأجسام المضادة ضد $VIH$ ويرافق ذلك إنخفاض في شحنة الفيروس داخل العضوية بعد أن

كانت مرتفعة مع ظهور مجموعة من الأعراض المرضية تتمثل في تعب ، حمى ، صداع ، طفح جلدي ....)

ب) السنة التي يصبح فيها الشخص موجب المصل هو اعتباراً من السنة الأولى التي تلي الإصابة .

التعليل : يرجع هذا ارتفاع كمية الأجسام المضادة ضد *VIH* .

جـ) تفسير المناعي لملاحظات المرحلة 6 :

الفقدان الكلي للمناعة ناتج عن التناقص الحاد للخلايا $LT_4$

أما الإستعداد التام لتقبل كل الأمراض البكتيرية الخطيرة ناتج عن مهاجمة الفيروس للخلايا $LT_4$ والبلعميات .

3) كيفية تطور الفيروس رغم غياب كل العضيات :

- يثبيت فيروس *VIH* بواسطة البروتين الذي يكون الغلاف الفيروسي (*gp*120) بالمستقبلات الغشائية النوعية $CD_4$ للخلية اللمفاوية $T_4$.
- تفكك المحفظة الفيروسية في مكان الإرتباط مع إندماج الأغشية الخلوية حيث يتم تفريغ *ARN* وإنزيم النسخ العكسي الفيروسي داخل الخلية .
- يحول إنزيم النسخ العكسي الـ *ARN* الفيروسي إلى *ADN* فيروسي .
- يندمج الـ *ADN* الفيروسي ضمن *ADN* الخلية المصابة
- يبدأ بعد ذلك نسخ عدد كبير من الـ *ARN* الفيروسي جزء منه شكل الدعامة الوراثية للفيروس ( أي يعاد نسخ الدعامة الوراثية للفيروس ) رسها ما معطياً البروتين الفيروسي .
- تجميع البروتينات الفيروسية المركبة في المحفظة البروتينية رنقوم كثيرة أين يتم تحرير فيروسات متعددة .







# شعبة العلوم التجريبية

## دورة جوان 2012

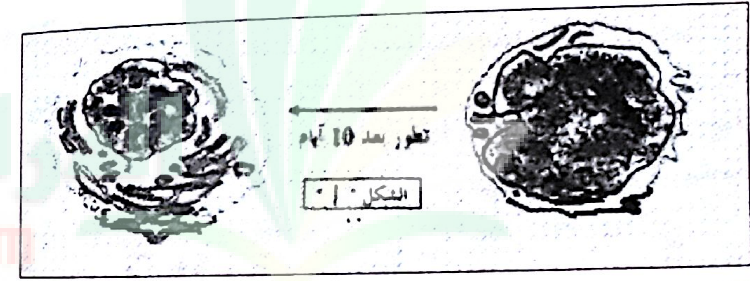
# الموضـــــوع الأول

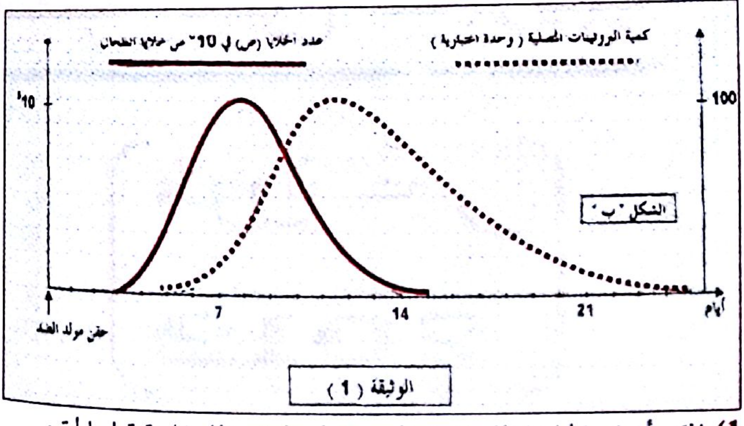
## التمـــــرين 1

عند دخول جزيئات غريبة للعضوية ، تستجيب العضوية غالبا بانتاج عناصر دفاعية مكثفة ، تؤدي هذه العناصر إلى إقصاء الجزئيات الغريبة ، ولإظهار هذه الاستجابة أجريت الدراسة التالية :

I) ادى حقن فأر سليم بكريات دم حمراء لخروف (GRM) إلى الحصول على النتائج التالية :

- بعد 10 من الحقن سجلت زيادة في حجم العقد اللمفاوية القريبة من موقع الحقن
- من خلال الفحص المجهري لخلايا العقد اللمفاوية تم الحصول على الشكل "أ" من الوثيقة (1).
- سمح تتبع تطور كمية كل من البروتينات المصلية وعدد الخلايا (ص) بالحصول على النتائج الممثلة بالشكل "ب" من الوثيقة (1)




الوثيقة ( 1 )

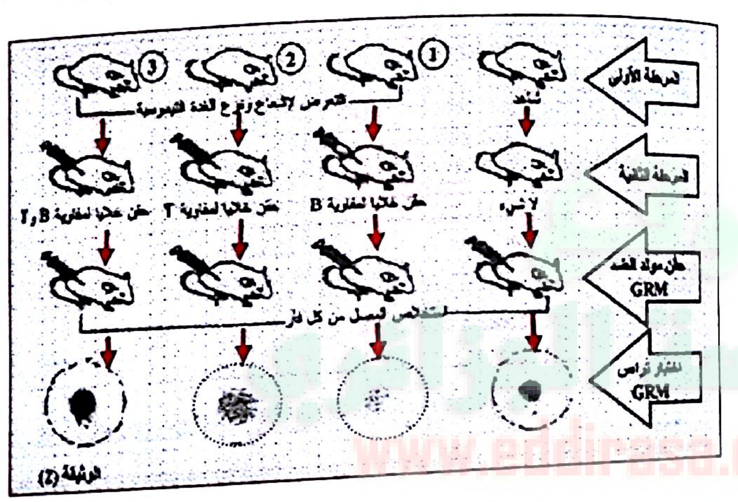
1) اذكر أنواع الخلايا اللمفاوية الموجودة في العقد اللمفاوية قبل الحقن .
2) تعرف على كل من الخليتين (س ، ص).
3) حدد مصدر الخلايا (س) .





4) ماهي المميزات البنيوية للخلية (ص).
5) قدم تحليلا مقارنا لمنحني الشكل "ب" من الوثيقة (1) .
6) ماذا تستخلص من العلاقة التي تربط بين كمية البروتينات المصلية وعدد الخلايا (ص).
7) باستغلال الوثيقة (1) سم الجزيئات البروتينية المصلية مدعما إجابتك برسم، تخطيطي عليه كافة البيانات .

II) لغرض تبيان العلاقة المتواجدة بين الخلايا اللمفاوية والتي تؤدي إلى ظهور الخلايا (ص) ، انجزت علة تجارب .
تلخص الوثيقة (2) مراحل هذه التجارب ونتائجها .




الوثيقة (2)

1) علل الاجراءات المتخذة في المرحلة الاولى .
2) فسر النتائج المحصل عليها في الوثيقة (2) .
3) ماذا يمكنك استخلاصه من هذه النتائج ؟

III) إن الاستجابة المناعية لا تتوقف عند تشكل معقد مناعي ( التراص ) ، بل تنتهي عند القضاء عليه . وضح برسم تخطيطي طريقة القضاء على المعقد المناعي.

## التمـــــرين 2

تستغل بعض الكائنات الحية الطاقة الضوئية في بناء جزيئات عضوية تخزن طاقة كامنة ، ولمعرفة آليات تحويل هذه الطاقة نقترح ما يلي :

I) تمثل الوثيقة (1) رسما تخطيطيا لما فوق بنية عضيتين (س) و(ع) هما مقران




للتحولات الطاقوية داخل الخلية .

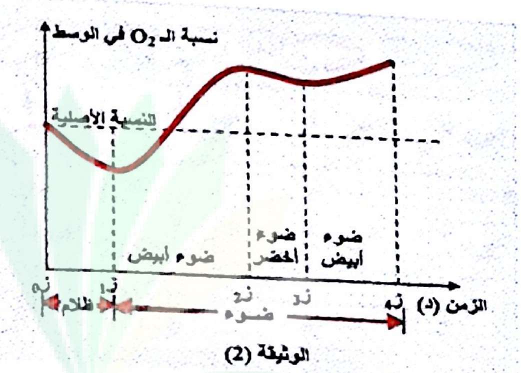
1)-أ) تعرف على العضيتين (س)و(ع).

ب) صنف نوع الخلية الممثل الجزء منها في الوثيقة (1) مع التعليل.

ج) سم البيانات المرقمة من 1 إلى 4.

د) صنف ما فوق بنية العضية (ع) .

2) وضع في الزمن (ز0) نسيج نوع الخلايا السابقة في وسط يحتوي على محلول مغذي مناسب وغني بـ $CO_2$ في شروط تجريبية مختلفة ، سمح قياس نسبة الـ $O_2$ في الوسط بإنجاز الوثيقة (2).




أ- حلل النتائج الممثلة بالوثيقة (2) .

ب- فسر هذه النتائج في المجال الزمني من ز0 إلى ز3.

ج- استنتج الظاهرتين البيولوجيتين المبينتين في الوثيقة (2).

د- اكتب التفاعل الإجمالي لكل ظاهرة بيولوجية .

3) اعتمادا على ما سبق وعلى معلوماتك ، أنجز مخططا تبين من خلاله مختلف تفاعلات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى الطاقة قابلة للاستعمل على مستوي الخلية الممثل جزء منها في الوثيقة (1) .

## التمـــرين 3

تتسبب المبلغات العصبية في تغيير قيمة الكمون الغشائي بعد مشبكي مما ينجم عنه توليد كمون عمل وإنتشاره .

ولتحديد مميزات وآلية ترجمة الرسالة العصبية قبل المشبكية على مستوى الشق المشبكي نقترح ما يلي :

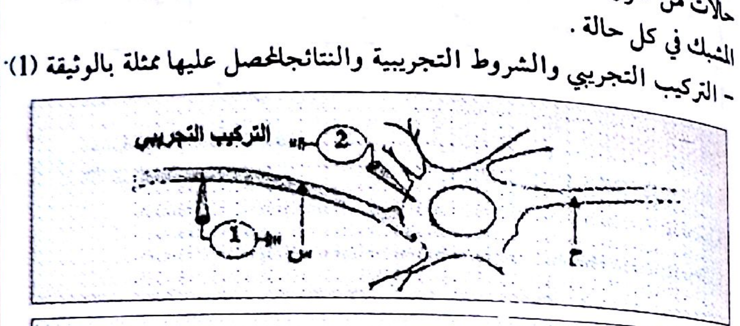
I)1- تم تسجيل النشاط الكهربائي لعصبونين :

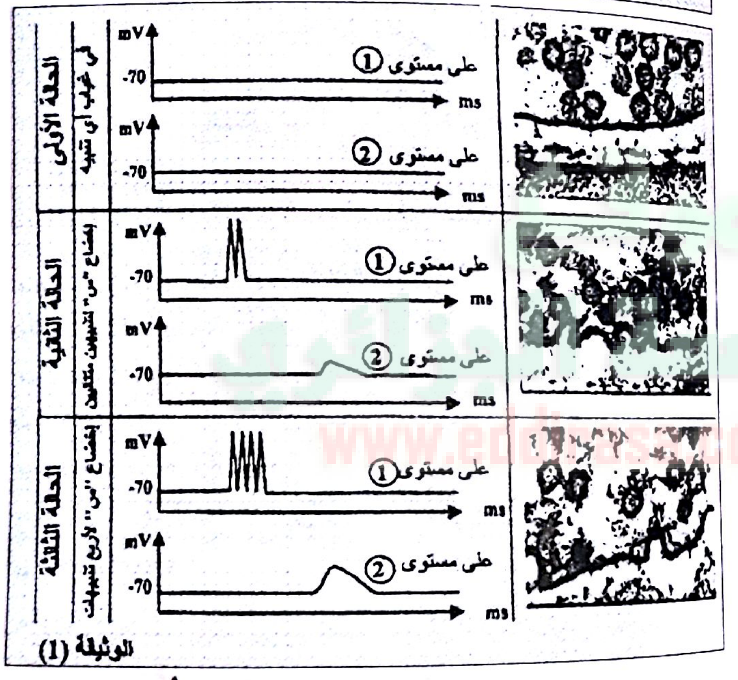




حسي "س" وحركي "ح" بواسطة راسمي الذبذبات المهبطي (1)و(2)في ثلاث حالات من شروط تجريبية مختلفة ، يوافق كل تسجيل صورة مجهرية تعكس بنية المشبك في كل حالة .

- التركيب التجريبي والشروط التجريبية والنتائجالمحصل عليها ممثلة بالوثيقة (1).



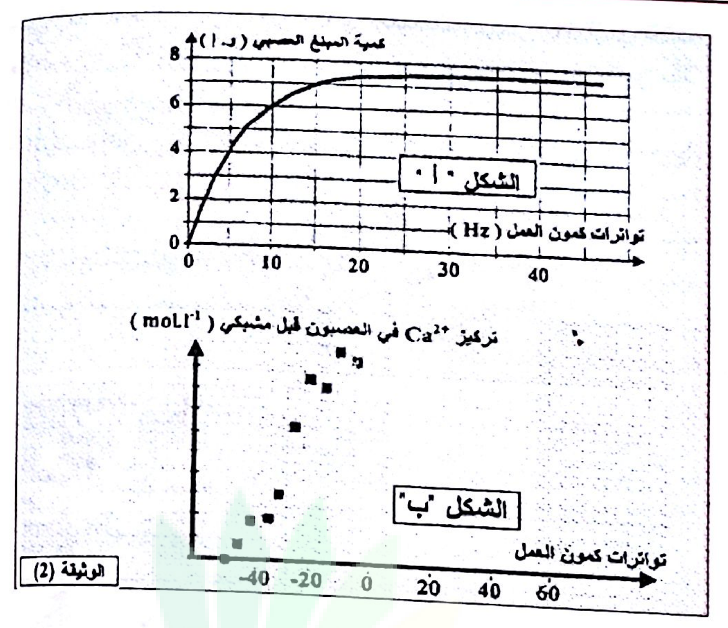

الوثيقة (1)

أ-حلل النتائج المحصل عليها .

ب- ماذا نستنتج فيما يخص ترجمة الرسالة العصبية على مستوي المشبك ؟

ج- بين بواسطة رسومات تخطيطية تفسيرية على المستوي الجزئي العلاقة بين تطور الرسائل العصبية والتغيرات المسجلة على المستوي بنية المشبك في الحالات الثلاثة المبينة في الوثيقة (1).

2- يمثل الشكل "أ" من الوثيقة (2) كمية المبلغ العصبي المحررة في الشق المشبكي بدلالة تواتر كمونات العمل في العصبون قبل مشبكي ويمثل الشكل "ب" من الوثيقة (2) تطور التركيز الداخلي لشوارد الكالسيوم ($Ca^{+2}$) في العصبون قبل مشبكي .




- ماهي المعلومة التي يمثلها الشكل "أ" من الوثيقة (2) ؟
- وضح العلاقة الموجودة والنتائج التي يبينها الشكل "أ" من الوثيقة (2).
- مستعينا بالشكل "ب" من الوثيقة (2) وضح العلاقة بين تواترات كمون العمل وكمية شوارد $Ca^{+2}$ على مستوي العصبون قبل مشبكي.
- ماذا تستنتج من هذه النتيجة ؟
- مستعينا بالمعارف المبنية لشخص في نص عملي مثل ترجمة الرسالة العلمية على مستوي المشبك.





# تصحيـــح الموضـــــوع الأول

## التمـــرين 1

1) أنواع الخلايا اللمفاوية الموجودة في العقد اللمفاوية قبل الحقن هو الخلايا اللمفاوية $B$ التي تتمثل في $LB$ و الخلايا اللمفاوية $T$ التي تتمثل في $LT$.

2) التعرف على الخليتين :
- تمثل الخلية (س) : الخلايا اللمفاوية $B(LB)$
- تمثل الخلية (ص) : الخلية البلاسمية ( البلاسموسيت).

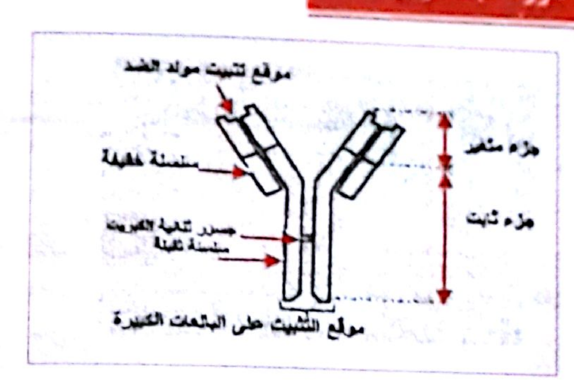
3) مصدر الخلايا (س) : نخاع العظام .

4) تتميز الخلية(ص) البلاسمية بـ :
- جهاز غولجي متطور
- عدد كبير الميتوكوندري النامية .

5) التحليل المقارن لمنحنيي الشكل "ب" من الوثيقة (1) :
يمثل المنحنيات تتبع تطوركمية من البروتينات المصلية وعدد الخلايا ( ص ) بدلالة عدد الايام
حيث نلاحظ ظهور وزيادة الخلايا البلاسمية ابتداء من اليوم الثالث بعد الحقن حيث تصل الى اقصى قيمة لها (10) عند اليوم الثامن ليتناقص بعد ذلك.
بالمقابل تزداد كمية للاجسام المضادة ابتداء من اليوم الخامس بعد الحقن الى ان تصل الى اقصىقيمة لها ( 100 وحدة اعتبارية ) عند اليوم الثاني عشر تتناقص بعد ذلك

6) الإستخلاص : زيادة كمية الأجسام المضادة يوازي تطور عدد الخلايا البلاسمية وهذا ما يبين أن مصدر تركيب وإفراز الاجسام المضادة هي الخلايا البلاسمية .

7) إستغلال الوثيقة (1):
يبين الشكل "أ" أن الخلايا البلاسمية الناتجة من تمايز الخلايا اللفاوية $B$ تمتاز بخصائص الخلايا المفرزة للبروتين .
يبين الشكل "ب" توازي تطور الخلايا البلاسمية وتطور الأجسام المضادة دلالة على وجود علاقة بينهما .
- ومنه فالجزيئات البروتينية هي أجسام مضادة
الرسم التخطيطي للجسم المضاد




II) - 1)تعديل الإجراءات :

- يهدف تعريض الفئران للإشعاع × إلى تخريب جميع الخلايا ذات الإنقسام السريع بما فيها خلايا نقي العظام ( هو مقر نشأة كل الخلايا المناعية ) ويتم على مستواه اكتساب الخلايا اللمفاوية $B$ كفاءتها المناعية .

- يهدف نزع الغدة التيموسية للتأكد من خلو العضوية من الخلايا اللمفاوية $T$ ذات الكفاءة المناعية .

2) تفسير النتائج المحصل عليها في الوثيقة (2) :

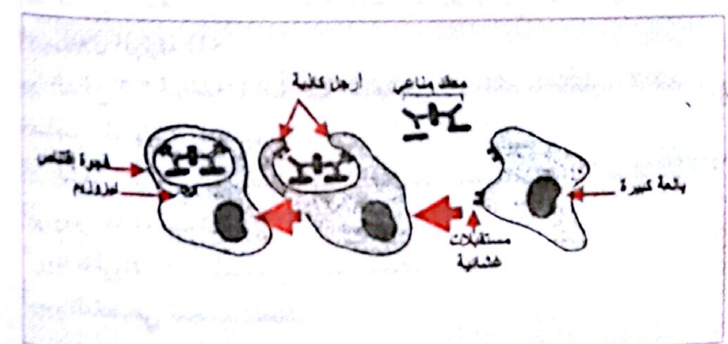
- عند الفأر " الشاهد" والفأر "3" يدل حدوث التراص على أن المصل يحتوي على الأجسام المضادة النوعية لـ $GRM$ .

- عند الفأر "1" والفأر "2" : يدل عدم حدوث الإرتصاص على أن مصل هذه الفئران خال من الأجسام المضادة النوعية لـ $GRM$ .

3) الإستخلاص :

يتطلب إنتاج أجسام مضادة نوعية من طرف العضوية وجود كل من الخلايا اللمفاوية $B$ و $T$.

III) الرسم التخطيطي لكيفية القضاء على المعقد المناعي عن طريق البلعمة :








## التمـــــرين 2

1-أ) التعرف على العضيتين (س) و(ع) :

العضية (س) : ما فوق بنية الصانعة الخضراء

العضية (ع) : ما فوق الميتوكوندري .

ب) تصنيف الخلية :

تصنيف الخلية على انها خلية نباتية لوجود الصانعات الخضراء

جـ) البيانات :

1)غشاء خارجي ، 2)غشاء داخلي ، 3) حشوة ( ستروما ) ،4) تيلاكوئيد

د) وصف ما فوق بنية الميتوكوندري :

الميتوكوندري هي عضية عضوية الشكل يحيط بها غشاء خارجي وغشاء داخلي تمتد منه أعراف نحو المادة الأساسية .( الســـــروما )

هـ) الميزة الأساسية للعضيتين : لكل من الصانعة الخضراء والميتوكوندري بنية حجيرية .

2-أ) تحليل نتائج الوثيقة (2) :

تمثل الوثيقة (2) قياس نسبة الأكسجين المنطلق في الوسط بدلالة الزمن.

- من ز 0 إلى ز1 في الظلام نلاحظ تناقص تدريجي لنسبة الأكسجين في الوسط .

- من ز1 إلى ز2 عند تعريض الوسط التجريبي للضوء الأبيض نسجل زيادة سريعة ومعتبرة لنسبة الأكسجين في الوسط .

- من ز2 إلى ز3 عند تعريض الوسط للضوء الأخضر نسجل تناقص في نسبة الأكسجين في الوسط .

- من ز3 إلى ز4 عند تعريض الوسط التجريبي للضوء الابيض من جديد نسجل زيادة في نسبة الأكسجين في الوسط .

ب) تفسير النتائج :

- من ز0 إلى ز1 يفسر تناقص الـ $O^2$ باستهلاكه من طرف الميتوكوندري بظاهرة التنفس في غياب نشاط التركيب الضوئي لغياب الضوء .

- من ز1 إلى ز2 في وجود الضوء الابيض تفسر الزيادة المعتبرة لنسبة الأكسجين في الوسط بحدوث عمليتي التركيب الضوئي والتنفس وإن شدة التركيب الضوئي المحررة للاكسجين اكبر من شدة التنفس المستهلكة له .

- من ز2 إلى ز3 يفسر تناقص الاكسجين في الوسط بحدوث عملية التنفس والتركيب اللضوئي بحث نسبة الـ $O_2$ المطروحة من طرف الصانعة الخضراء أقل من نسبة الـ $O_2$ المستهلك من طرف الميتوكوندري وهذا ما يساهم في انخفاض نسبة الأكسجين في الوسط .

ج) الظاهرتين البيولوجيتين هما : التركيب الضوئي والتنفس .

د) التفاعل الإجمالي لكل ظاهرة :

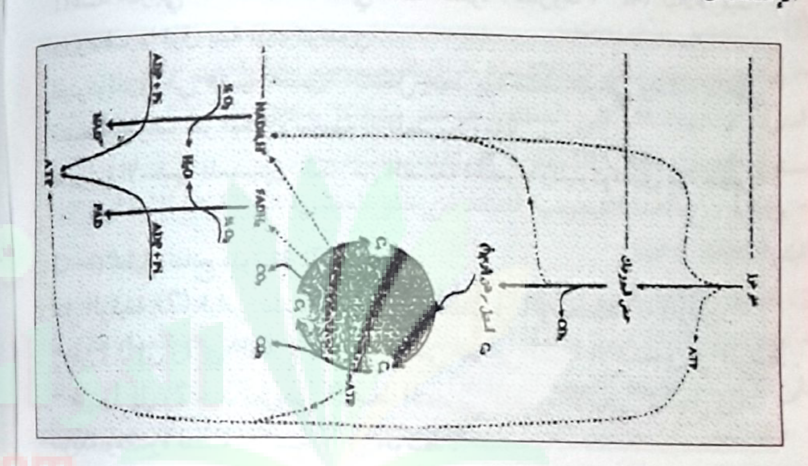
- معادلة التركيب الضوئي :

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

- معادلة التنفس :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O + \text{طاقة}$$

3) مخطط يبين مختلف تفاعلات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة الإستعمل.



## التمرين 3

1) أ- تحليل الوثيقة (1):

- الحالة الأولى وفي غياب أي تنبيه :
- على مستوى الرسائل العصبية : يسجل كمون الراحة في كل من العصبون "س"والعصبون " ح" يقدر بـ $(70mV)$.
- على مستوى بنية المشبك : تظهر الصورة المجهرية جزءا من منطقة الشق المشبك الذي يفصل بين العصبون "س" والعصبون "ح" تحتوي نهاية العصبون "س" على عدد كبير من الحويصلات المشبكية .
- الحالة الثانية :

إثر إخضاع العصبون "س" لتنبيهين متتاليين :

- على مستوى الرسائل العصبية :
- تسجل على مستوى العصبون "س" نشاط كهربائي مكون من كموني عمل.





- تسجل على مستوى العصبون "ح" كمون بعد مشتكي تنبيهي $(PPSE)$ ذو سعة صغيرة .
- على مستوى بنية المشبك .
- يسجل ظاهرة إطراح محتوى الحويصلات المشبكية في الشق المشبكي وبداية تناقص عدد الحويصلات المشبكية .
- الحالة الثالثة :

إثر إخضاع العصبون "س" لأربعة تنبيهات متتالية :

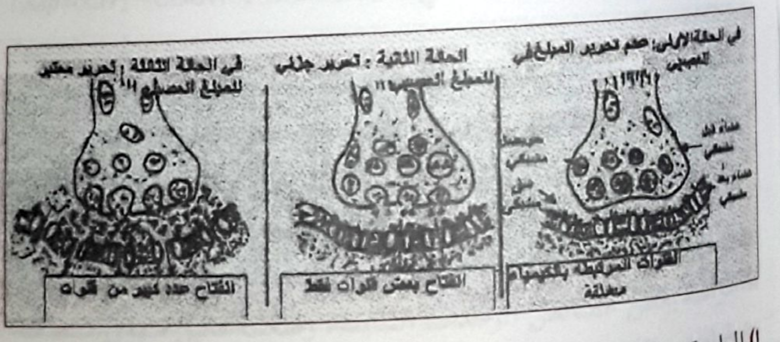
- على مستوى الرسائل العصبية :
- تسجيل على مستوى العصبون "س" نشاط كهربائي مكون من أربعة كمونات عمل .
- يسجل على مستوى العصبون "ح" كمون بعد مشبكي $(PPSE)$ ذو سعة أكبر من سعته في الحالة الثانية .
- على مستوى بنية المشبك .
- يسجل مواصلة إطراح محتوى الحويصلات المشبكية ونقص كبير في عدد الحويصلات المشبكية .

ب) الاستنتاج :

يتطلب توليد كمون عمل في العصبون بعد مشبكي وجود مبلغ عصبي في الشق المشبكي بتركيز معين وتتوقف سعة زوال الإستقطاب على كمية المبلغ العصبي المحررة من قبل العصبون قبل مشبكي .



جـ) الرسومات التخطيطية .




ا) المعلومة : تتوقف كمية المبلغ العصبي المفرزة على تواترات كمون العمل .

ب) التوضيح : بزيادة تواترات كمون عمل في الغشاء قبل المشبكي يزداد إفراز كمية المبلغ العصبي المحرر في الشق المشبكي الذي يتسبب في توليد كمون عمل بعد مشبكي مشفر بسعات متزايدة .

جـ) التفسير :
يؤدي وصول موجة زوال الإستقطاب على متسوى الزر المشبكي إلى انفتاح قنوات $Ca^{+2}$ المرتبط بالفولطية مما ينجم عنه دخول هذه الشوارد إلى هيولي الزر المشبكي للعصبون قبل مشبكي بكميات تتوافق مع الجانب الكمي لشدة التنبيه .

د) الاستنتاج :
أن التطور الكمي لكمية شوارد $Ca^{+2}$ المتدفقة داخل الزر المشبكي يخضع لتواترات كمون العمل قبل مشبكي، كما يؤثر تركيز هذه الشوارد بدوره على كمية المبلغ العصبي المحرر في مستوى الشق المشبكي.

2) يتسبب وصول كمون العمل في مستوى نهاية العصبون قبل مشبكي في :
- انفتاح قنوات $Ca^{++}$ المرتبطة بالفولطية ويتم دخول شوارد الكالسيوم إلى هيولي الزر المشبكي.
- هجرة الحويصلات المشبكية إلى الغشاء قبل مشبكي وتحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي.
- يثبت المبلغ العصبي على مستقبلات غشائية بعد مشبكية ( قنوات مرتبطة بالكيمياء ) تنفتح القنوات فتتدفق شوارد $Na^+$ فيتولد كمون غشائي بعد مشبكي (PPSE) الذي تتوقف سعته على عدد القنوات المفتوحة .



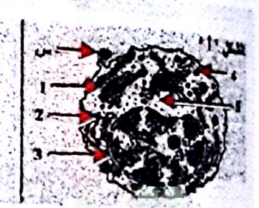


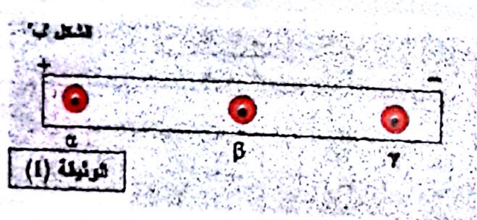
# الموضـــــــوع الثاني

## التمـــرين 1

من اجل تتبع مختلف المراحل الأساسية لتركيب البروتين ، ودراسة بعض خصائص وحداته البنائية ، نقترح عليك ما يلي :

I) يمثل الشكل "أ" من الوثيقة (1) رسما تخطيطيا لخلية أخذت من البنكرياس .




1) تعرف على العناصر المرقمة من 1 إلى 5 والعنصر "س" في الشكل "أ" من الوثيقة (1).

2) أعطت الإماهة الكلية للمادة (س) وحدات بنائية ذات الصيغة التالية :

$$NH_2 - \underset{\displaystyle R}{\underset{|}{CH}} - COOH$$

أ- ماذا تمثل هذه الصيغة ؟
ب- سم مكونات هذه الوحدات .

3) إن بعض جذور هذه الوحدات هي : $Ala = CH_3$ ، $Asp = CH_2 - COOH$ ، $Lys = (CH_2)_4$

أ- صنف هذه الوحدات ، وما هو المعيار المعتمد في التصنيف ؟
ب- اكتب ناتج الارتباط وفق الترتيب : $Lys - Asp - Ala$ .
جـ- ما هو أكبر عدد ممكن من أنواع ثلاثي الببتيد الذي يمكن تشكيله من الوحدات الثلاث السابقة ؟ ماذا تستنتج ؟ وكيف تعلل التنوع اللا متناهي لتعددات الببتيد ؟

II) لدراسة بعض خصائص الوحدات السابقة ، وضعت محاليل منها في منتصف شريط الهجرة الكهربائية ضمن مجال كهربائي ذي $PH = 6$ والذي يساوي الـ $ph$ للـ $Ala$ .
النتائج المحصل عليها ممثلة بالشكل "ب" من الوثيقة (1).

1- ما الغرض من هذه الدراسة ؟
2- فسر النتائج المحصل عليها .

3- ماذا تمثل كل من : $\gamma,\beta,\alpha$ ؟

4- اكتب الصيغ الكيميائية التي تبين الحالة الكهربائية لكل لطخة ($\gamma,\beta,\alpha$).

5- ما هي الخاصية المدروسة ؟

يمثل الشكل "أ" من الوثيقة (2) جزءا من مورثة تشرف على تركيب بيبتيد تتدخل في تركيبه الوحدات السابقة المشار اليها في (1-3) ويمثل الشكل "ب" من الوثيقة (2) جزءاً من قاموس الشفرة الوراثية .

A A A G A C G C T A A G G C G
T T T C T G C G A T T C C G C

الشكل "أ"

| | |
|---|---|
| CAG:Gln | UUU:Phe |
| CGC:Arg | UUC:Phe |
| GAC:Asp | AAA:Lys |
| AAG:Lys | GCU:Ala |
| AUU:Ile | GCG:Ala |

الشكل "ب"

الوثيقة (2)

1) باستعمال معطيات الوثيقة (2) ، شكل سلسلة البيبتيد التي يشرف على تركيبها هذا الجزء من المورثة .

2) مما توصلت إليه وباستعمال معلوماتك لخص في نص علمي آلية تركيب هذا البيبتيد على مستوى الهيولي .

## التمـــــرين 2

ترتبط حياة الخلية بعدة تفاعلات بيوكيميائية منها تفاعلات تحويل الطاقة واستعمالها .

I)- سمحت الدراسة التي أنجزت على طحلب الكلوريلا ( نبات أخضر وحيد الخلية ) بالتعرف على العضية الخلوية مقر التفاعلات البيوكيميائية لتحويل الطاقة والممثلة بالوثيقة (1) .

1) اكتب البيانات المرقمة في الوثيقة (1)

2) ضع عنوانا مناسبا للوثيقة (1)

3) انجز رسما تخطيطيا للعنصر (1) من الوثيقة (1) عليه كافة البيانات .

الوثيقة (1)

II) لغرض التعرف على التفاعلات البيوكيميائية لتحويل الطاقة التي تتم في مستوى العضية المدروسة ،أنجزت سلسلة من التجارب التالية :





**التجربة الأولى :**

حضر معلق من العناصر (1) من الوثيقة (1) في جهاز تجريبي و وضع في الظلام ، ثم عرض المعلق للضوء في الفترة الزمنية من ز1 إلى ز5 ، في الأزمنة (ز2)و(ز4) حقن في الوسط المحضر مادة DCPIP ( مادة مستقبلة للإلكترونات ) . تم تتبع تطور تركيز غاز الأكسجين في الوسط بدلالة الزمن . النتائج المحصل عليها ممثلة بالشكل "أ" من الوثيقة (2) .

**التجربة الثانية :**

ادخل في الزمن (ز0) العنصر (1) من الوثيقة (1) في وسط مماثل لوسط العنصر (2) ومتساوي التوتر وثابت الـ $PH$ وغير مشبع بالأكسجين ومضاف إليه مادة DCPIP) ، تم تتبع تطور تركيز غاز الأكسجين والـ ATP بدلالة الزمن في شروط تجريبية ( ظلام وضوء ) مع تزويد الوسط بكل من الـ : Pi و ADP .

النتائج المحصل عليها ممثلة بالشكلين (ب وج ) من الوثيقة (2) حيث :

- الشكل (ب) : محنى تطور تركيز الأكسجين في الوسط .
- الشكل (ج) : منحنى تطور تركيز الـ ATP في الوسط .

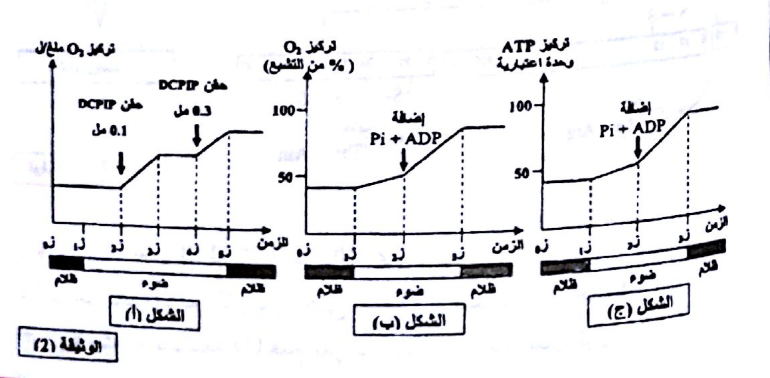
**التجربة الثالثة :**

انجزت التجربة على محضر معلق العضيات المدروسة وفق المراحل التالية :

المرحلة 1: عندما يضاف إلى المحضر المعرض للضوء مادة $DCMU$ ( مادة تعطل انتقل الإلكترونات من النظام اللضوئي الثاني $PS_2$ إلى النظام الضوئي الأول $PS_1$)، يلاحظ عدم انطلاق الأكسجين وعدم تثبيت ثاني اكسيد الكربون .

المرحلة 2: عندما يضاف إلى المحضر المعرض للضوء مادتي $DCMU$ و $DCPIP$، يلاحظ انطلاق الأكسجين وعدم تثبيت أكسيد الكربون .

المرحلة 3: عندما يضاف إلىالمحضرالمعرض للضوء مادة $DCMU$ ومعطي للإلكترونات ، يلاحظ انطلاق الأكسجين ولكن يحدث تثبيت ثاني أكسيد الكربون .




الوثيقة (2)

1)-ا) حلل نتائج التجريبتين (1و2)

ب) ماهي المعلومات التي نستخلصها من نتائج التجريبتين (1و2)

2)-ا)فسر نتائج مراحل التجربة الثالثة .

ب) هل تحصل على نفس النتائج في المرحلة (2) من التجربة (3) في غياب الضوء ؟ علل ذلك .

3) عند وضع أحد العناصر (1) من الوثيقة (1) في وسط معرض للضوء ويحوي الـ $Pi$ و $ADP$ فيتم تشكل الـ $ATP$ .

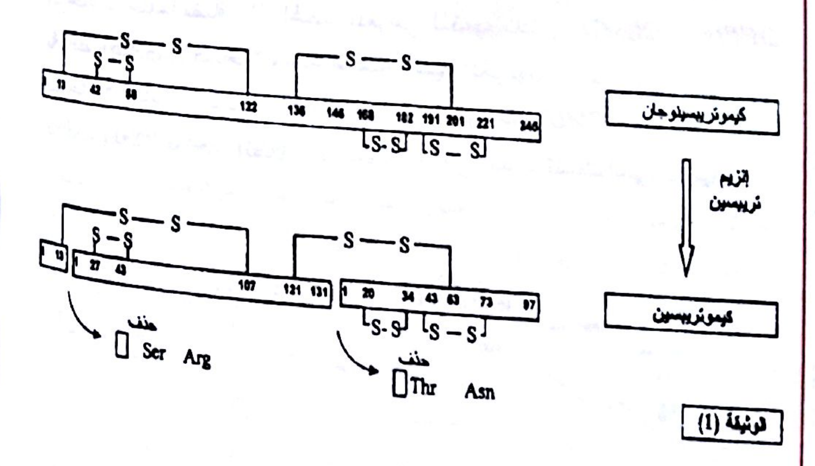
ا) هل تحصل على نفس النتائج عند إضافة مادة ( $DCMU$ ) إلى الوسط ؟ وضح ذلك .

ب) ما هي المعلومة الإضافية التي يمكنك استنتاجها ؟

III) اعتمادا على المعلومات المستخلصة من هذه الدراسة ومعلومات لخص في نص علمي آلية تحويل الطاقة في مستوى العضية المدروسة في الوثيقة (1) .

## التمرين 3

I) تفرز الغدة البنكرياسية الكيموتريبسينوجان ، وهو إنزيم غير نشط يتحول في العفج إلى إنزيم نشط يدعى الكيموتربسين تأثير إنزيم آخر هو التريسين ، تلخص الوثيقة (1) تمثيلا لبنيتي كل من إنزيم الكيموتريبسينوجان وإنزيم الكيموتربسين .




الوثيقة (1)

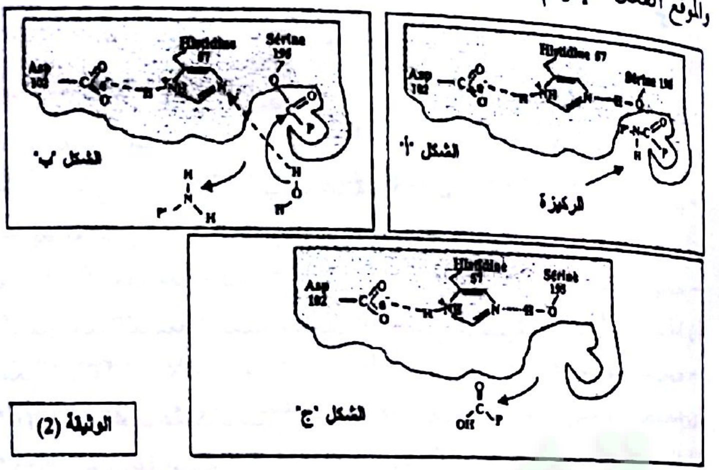
ا) قدم وصفا تفصيليا لبنية كل من الإنزيمين .

ب) ما هو تأثير إنزيم التريبسين على سلسلة الكيموتريبسينوجان ؟

جـ) بالاستعانة بالوثيقة (1) قدم تعريفا للبنية الفراغية للبروتين .



2) تمثل الوثيقة (2) جزءا من إنزيم الكيموتربسين يبرز العلاقة بين الركيزة والموقع الفعل للإنزيم .




الوثيقة (2)

ا)حلل الشكل "أ" من الوثيقة (2)

ب)جد العلاقة بين البنية الفراغية للإنزيم وتخصصه الوظيفي .

ج)ما هي المعلومة التي يمكن استخراجها من الوثيقة (2) فيما يخص نشاط الموقع الفعل لهذا الإنزيم ؟

د) باستغلالك الوثيقة (2) ماذا يمكنك استخلاصه فيما يخص نشاط الموقع الفعل .

هـ) قدم تعريفا للموقع الفعل .

3) يتم التفاعل الإنزيمي النوعي وفق المعادلة التالية :

$$E+S \rightarrow ES \rightarrow E+P$$

باستعمل المعارف المبنية ومعلوماتك ، اشرح هذه المعادلة مدعما إجابتك برسم إجمالي .

# تصحيـــح الموضـــــوع الثاني

## التمـــرين 1

I) 1) كتابة البيانات :

1-جهاز كولجي 2- شبكة هيولية محببة 3- نواة

4- حويصلة إفرازية 5- هيالوبلازم .

لعنصر (س) : مادة مفرزة للبروتين .

2) أ- تمثل هذه الصيغة : الصيغة العامة للأحماض الأمينية .

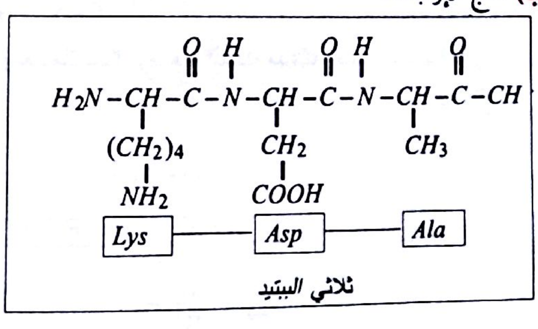
ب) مكونات هذه الوحدة :

- " $COOH$ "مجموعة كربوسيل
- " $NH_2$ "مجموعة امينية.
- " $R$ "الجذر الألكيلي
- " $a$ "الكربون المركزي .

3)-أ) تصنيف الأحماض الأمينية :

- الحمض الأميني $Ala$ : حمض أميني متعادل
- الحمض الأميني $Asp$ : حمض أميني حمضي
- الحمض الأميني $Lys$ : حمض أميني قاعدي .
- المعيار المعتمد في هذا التصنيف : حسب طبيعة مكون الجذر الألكيلي " $R$ "

ب) ناتج الإرتباط :




جـ) أكبر عدد ممكن من ثلاثي الببتيد الذي يمكن تشكيله انطلاقا من عدد محدد جدا من هذه الأحماض الأمينية هو 27 ثلاثية ببتيدية ممكنة من العلاقة $3^3 = 27$

– الإستنتاج : يمكن تشكيل عدد كبير جدا من ثلاثي الببتيد انطلاقا من عدد محدود جدا من الأحماض الأمينية .





- التعليل : التنوع اللامتناهي لمتعدد الببتيد ، يعود إلى اختلاف نوع وعدد وترتيب الاحماض الأمينية .

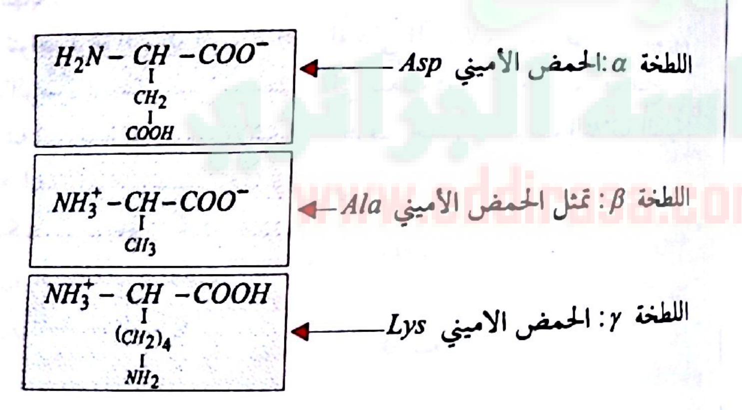
II)-1) الغرض من هذه الدراسة : هو فصل الأحماض الأمينية بصورة نقية منفردة عن بعضها البعض .

2) تفسير النتائج المتحصل عليها في $PH = 6$ :

- بقاء اللطخة $\beta$ ساكنة في منتصف الشريط وعدم انجذابها إلى أي من القطبين يدل على انها متعادلة كهربائيا .
- هجرة اللطخة $\alpha$ تجاه القطب الموجب يدل على أنها تحمل شحنة سالبة أي أن الحمض الأميني فقد بروتون موجب وسلك سلوك حمض في الوسط قاعدي.
- هجرة اللطخة $\gamma$ تجاه القطب السالب يدل على أنها تحمل شحنة موجبة أي أن الحمض الأميني اكتسب بروتون موجب وسلك سلوك قاعدة في وسط حامضي

3) اللطخة $\alpha$ : تمثل الحمض الأميني $Asp$ .

- اللطخة $\beta$ : تمثل الحمض الأميني $Ala$ .
- اللطخة $\gamma$ : تمثل الحمض الأميني $Lys$ .




4) كتابة الصيغ الكيميائية التي تبين الحالة الكهربائية لكل لطخة المعبرة عن كل حمض أميني في $PH = 6$ :

5) الخاصية المدروسة : هي الخاصية الحمقلية " الأمفوتيرية" .

III)-1) تشكيل السلسلة الببتيدية :

| | |
|---|---|
| لدينا السلسلة المعبرة | TTT CTG CGA TTC CGC |
| لدينا الرسالة المنسوخة $ARNm$ | AAA GAC GCU AAG GCG |
| لدينا السلسلة الببتيدية | Lys Asp Ala Lys Ala |

2) النص العلمي :

* يتم تركيب هذا الببتيد في الهيولي وفق ثلاث مراحل هي :

– البداية : تبدأ هذه المرحلة بتوضع أول ريبوزوم و أول ARNt حامل لأول حمض أميني في شكله المنشط ( الميثيونين ) على مستوى أول شفرة وراثية محمولة من طرف الـ $ARN_m$ هذه الشفرة تلعب في كل الحالات دو إشارة الإنطلاق في قراءة الـ $ARN_m$ من طرف الريبوزوم وتكون ممثلة بالثلاثية $AUG$ .

* الاستطالة : تحدث بوضع أحماض أمينية جديد ( الثاني ، الثالث ....) بصفة متتالية على طول سلسلة الـ $ARN_m$ ، في كل مرة يحدث الإرتباط بين حمض أميني جديد والحمض الأمين السابق وذلك وفق تسلسل الأحداث الثلاثة التالية :

– توافق الشفرة المحمولة على $ARN_m$ مع الشفرة المضادة الـ $ARN_t$ الحامل للحمض الأميني الجديد .

– تشكل رابطة ببتيدية جديد بين الحمضين مع استهلاك طاقة خلوية.

– تحرير الـ $ARN_t$ الذي كان يحمل الحمض الأميني السابق فيتدرج وينزلق بعد ذلك الريبوزوم .

* النهاية :

بها تتوقف قراءة الرسالة الوراثية المحمولة على الـ $ARN_m$ من طرف الريبوزوم عند الوصول إلى شفرة ليس لها معنى والتي تلعب دور إشارة انتهاء اصطناع الجزيئة البروتينية تعطى هذه الإشارة من طرف إحدى الرامزات الثلاثية التالية : $(UAG,UGA,UAA)$ يتسبب هذا في مايلي :

* تفكيك الريبوزوم إلى تحت وحدتيه .
* تحرير الـ $ARN_t$ ثم تفكيكه .
* تحرير السلسلة الببتيدية .

## التمـــــرين 2

I) -1) كتابة البيانات المرقمة :

1- كييسات

2- المادة الأساسية

3- صفائح

4- حبيبة نشاء

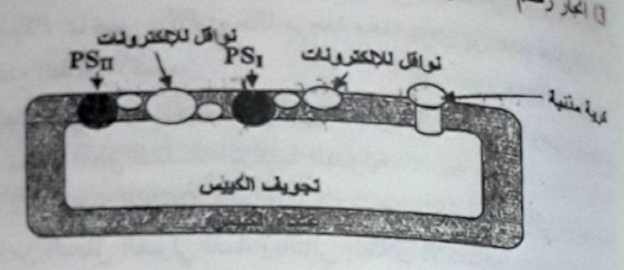
2) عنوان الوثيقة :

جزء لما فوق البنية الخلوية للصانعة الخضراء





3) انجاز رسم تخطيطي للعنصر (1) عليه كافة البيانات .




II) 1) -أ) تحليل التجربتين 1و2 :

• تحليل التجربة 1 ( الشكل (أ) ) :

من ز0 إلى ز1( في الظلام ) : تركيز الأكسجين قليل وثابت .

من ز1 إلى ز2 ( في الضوء ) : بقاء تركيز الاكسجين قليل وثابت .

من ز2 إلى ز 3 ( في الضواء ): في ز2 عند حقن $DCPIP$ ( 0.1مل) سجل إرتفاع في تركيزه $O_2$ .

من ز3 إلى ز4 ( في الضوء ) : نسجل ثبات في تركيز الأكسجين.

من ز4 إلى ز5 ( في الضوء ) : في ز4 عند حقن $DCPIP$ ( 0.3مل) سجل إرتفاع في تركيزه $O_2$ .

بعد ز5 (في الظلام) : سجل ثابت في تركيز الأكسجين

• تحليل التجربة 2 المنحنيين للشكلين (ب وج ) :

- من ز0 إلى ز1: في الظلام يلاحظ ثبات تركيز الأكسجين والـ $ATP$ في الوسط .

- من ز1 إلى ز2 : في الضوء ، يسجل إرتفاع طفيف في تركيز الأكسجين والـ $ATP$ في الوسط .

- من ز2 إلى ز3 : في الضوء مع إضافة $PI$ و $ADP$ عند اللحظة ز2 ، يسجل ارتفاع معتبر في تركيز الأكسجين والـ $ATP$ في الوسط .

- بعد ز3 : فترة ظلام ، يلاحظ ثبات تركيز كل من الأكسجين والـ $ATP$ في الوسط رغم توفر $PI$ و $ADP$ في الوسط .

ب- المعلومات المستخلصة من نتائج التجربتين (1و2) :

-انطلاق الأكسجين يتطلب الضوء ومستقبل إلكترونات وتوفر $PI$ و $ADP$ .

- تشكل الـ $ATP$ يتطلب الضوء وتوفر $PI$ و $ADP$

2-أ) تفسير نتائج مراحل التجربة الثالثة :

المرحلة 1: يؤدي إلى عدم وجود مادة DCMU التي تمنع انتقال الإلكترونات من $PS_{II}$ إلى $PS_I$ مما يجعل $PS_{II}$ في حالة مرجعة وهذا يؤدي إلى عدم تحلل الماء وبالتالي عدم إنطلاق الأكسجين.

– عدم تثبيت ثاني أكسيد الكربون يعود إلى عدم تشكل الـ ATP وعدم إرجاع $NADP^+$ بسبب تعطل السلسلة التركيبية الضوئية.

– المرحلة 2: في وجود DCPIP يتأكسد $PS_{II}$ فيفقد إلكتروناته والتي يسترجعها من التحلل الضوئي للماء وبالتالي إنطلاق الاكسجين.

– وجود DCMU يمنع انتقال الإلكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية ومنه عدم تشكل الـ ATP وعدم إرجاع $NADP^+$ وبالتالي عدم تثبيت $CO_2$.

المرحلة 3: في وجود مادة DCMU لا يتأكسد $PS_{II}$ وبالتالي لا يتحلل الماء فلا ينطلق الأكسجين.

– في وجود معطي للإلكترونات تحدث تفاعلات السلسلة التركيبية الضوئية مما يؤدي إلى تشكل الـ ATP وإرجاع $NADP^+$ وبالتالي عدم تثبيت $CO_2$.

ب) النتائج في المرحلة (2) من التجربة (3) في غياب الضوء:

لا نحصل على نفس النتائج في المرحلتين.

* التعليل: المرحلة 2: في غياب الضوء لا يتم تنبيه $PS_{II}$ وبالتالي لا يتحلل الماء فلا ينطلق $O^2$.

3)–أ) النتائج عند إضافة مادة (DCMU) إلى الوسط: لا يتشكل ATP.

التوضيح: لأن مادة DCMU تمنع انتقال الإلكترونات من $PS_{II}$ إلى $PS_I$ وبالتالي لا يتحلل الماء ولا يتم اكسدة وإرجاع النواقل وعدم حدوث تدرج في تركيز البروتونات بين تجويف الكيس والوسط الخارجي وبالتالي لا يتشكل ATP.

ب) المعلومة الإضافية التي يمكنك استنتاجها: تشكل الـ ATP يتطلب بالإضافة إلى الضوء و ADP+PI، حركة الإلكترونات عبر السلسلة التركيبية الضوئية ووجود تدرج في تركيز البروتونات بين تجويف الكيس والوسط الخارجي الناتج عن التحلل الضوئي للماء نتيجة أكسدة $PS_{II}$.

III) – تلخيص في نص علمي آلية تحويل الطاقة في مستوى الصانعة الخضراء:

1) امتصاص الضوء (الفوتونات) من طرف $PS_{II}$ و $PS_I$.
2) انتقال الإلكترونات على طول السلسلة التركيبية الضوئية.
3) التحلل الضوئي للماء.
4) تدفق البروتونات عبر الكرات المذنبة وتشكل ATP و $NADPH.H^+$.
5) استعمل ATP و $NADPH.H^+$ وإدماج $CO_2$ وتشكل المادة العضوية الغنية بالطاقة الكيميائية الكامنة.





## التمـــــرين 3

I)–أ) الوصف التفصيلي:

- إنزيم الكيموتريبسيتوجان:

يتكون من سلسلة واحدة من الأحماض الأمينية تتشكل من 245 حمض أميني كما تتوفر على خمسة جسور ثنائية الكبريت قائمة بين الحمضين (13و 122)وبين الحمضين (42و58) وبين الحمضين (136و 201)وبين الحمضين (168و 182) وبين الحمضين (191و 221).

* إنزيم كيموتريبسين:
- السلسلة الأولى تتكون من 13 حمض أميني.
- السلسلة الثانية تتكون من131 حمض أميني.
- السلسلة الثالثة تتكون من 97 حمض أميني.
- ترتبط السلسلة الأولى مع الثانية بجسر ثنائي الكبريت القائم بين الحمض الأميني رقم (13) من السلسلة الأولى مع الحمض الاميني رقم (107) من السلسلة الثانية، ترتبط السلسلة الثانية بالسلسلة الثالثة بجسر ثنائي الكبريت قائم بين الحمض الاميني (121) في السلسلة الثانية مع الحمض الاميني رقم (53) من السلسلة الثالثة.

ب) تأثير انزيم التريبسين على الكيموتريبسيتوجان يتمثل في حذف أربعة أحماض أمينية وكسر السلسلة الأصلية إلى ثلاثة سلاسل.

جـ) تعريف البنية الفراغية للبروتين:

- تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين على الروابط التي تنشأ بين أحماض آمينية محددة (روابط ثنائية الكبريت وشاردية ..)تكون متوضعة بطريقة دقيقة في السلسلة أو السلاسل الببتيدية مما يكسبها بنية ثابتة ومستقرة.

2)-أ) تحليل الشكل "أ" من الوثيقة (2).

- يتبين أن مادة التفاعل (الركيزة) تتثبت في منطقة خاصة محددة من الانزيم تتمثل في الموقع الفعال للأنزيم.

ب) العلاقة بين البنية الفراغية للأنزيم وتخصصه الوظيفي: يرتبط التخصص الوظيفي للأنزيم بامتلاك كل أنزيم موقع فعل نوعي محدد بعدد ونوع وترتيب أحماض أمينية متوضعة في منطقة محددة ضمن السلسلة الببتيدية حيث تنشأ بين هذه الأحماض الأمينية قوى ربط مختلفة تعطي شكلا فراغيا مميزا لهذا الموقع الفعال الذي يبدي تكامل فراغي وبنيوي مع مادة التفاعل.

**جـ)** المعلومات التي يمكن استخراجها فيما يخص نشاط الموقع الفعل : يرتبط نشاط هذا الاخير لهذا الأنزيم بالتغيير المؤقت الذي يحدث نتيجة كسر الروابط التي نشأت بين الحمضين الأمينيين *Histidine* و *Serine* مما يحفز التفاعل وهذا ما يعرف بالتكامل المحفز .

**د)** استخلاص فيما يخص نشاط الموقرع الفعل :

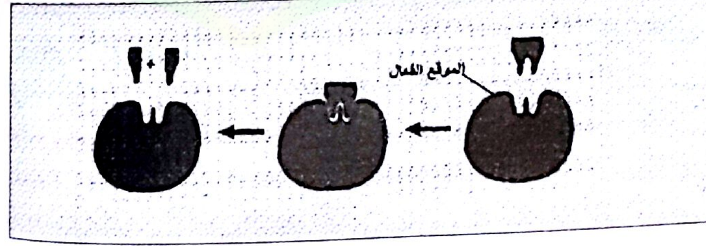
إن تغير شكل الموقع الفعل للأنزيم بعد ارتباطه بالكيزة يسمح بحدوث التفاعل لأن المجموعات الضرورية لحدوثه تصبح في الموضع المناسب للتأثير النوعي على مادة التفاعل .

**هـ)** تعريف الموقع الفعل :

– جزء من الأنزيم يرتبط بمادة التفاعل ، يتشكل من موقعين أحدهما موقع التثبيت والثاني موقع التحفيز أوالتنشيط ،يتكون من أحماض أمينية محددة و متوضعة بطريقة دقيقة .

3) يملك الانزيم منطقة خاصة تدعى الموقع الفعل تتكامل بنيويا مع الركيزة (*S*) أو جزء منها يؤدي هذا التكامل بتشكل رابطة انتقالية بينهما ينجم عنه تشكيل معقد إنزيم مادة التفاعل (*ES*) يسمح ذلك تغير شكل الانزيم على مستوى الموقع الفعل بحدوث التفاعل الحيوي يترتب عنه تحرير الناتج (*P*) والأنزيم (*E*) الذي يدخل في تفاعل ثاني .

الرسم التخطيطي :








# شعبة الرياضيـــات

## دورة جوان

## 2012

# الموضـــــــوع الأول

## التمــــرين 1

تعتبر البروتينات جزيئات حيوية ذات أهمية بالغة في العضوية نظرا لتعدد أدوارها في الخلية ولغرض تحديد العلاقة بين بنية البروتين ووظيفة نقترح ما يلي :

**1)-أ)** يمثل الشكل "أ" من الوثيقة (1) البنية الفراغية لجزيئة بروتينية وظيفية تتكون من 125 وحدة بنائية تم الحصول عليها باستعمال برنامج *Rastop*، بينما يمثل الجدول "ب" الصيغ المفصلة للجذور ($R$) لثلاث وحدات بنائية تدخل في تركيب هذه الجزيئة ورقم تسلسلها ،والـ $PHi$ الخاص بكل وحدة .

| الجذر R | pHi | الوحدات البنائية | الرقم |
|---|---|---|---|
| $-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ | 5.98 | Leu | 15 |
| $-(CH_2)_4-NH_2$ | 9.74 | Lys | 07 |
| $-CH_2-COOH$ | 2.77 | Asp | 27 |

الجدول "ب"



الوثيقة (1)

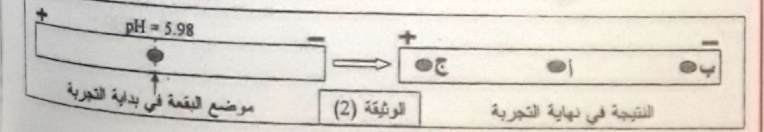
أ) تعرف على مستوى البنائي لهذه الجزيئة ، علل إجابتك .

ب) ماذا تمثل هذه الوحدات البنائية ؟

جـ) أكتب الصيغة الكيميائية المفصلة لكل وحدة من الوحدات الثلاث ( الجدول "ب" )

د) صنف الاحماض الأمينية الثلاثة وفق جذورها مع التعليل .

**2)** تظهر الوثيقة (2) نتيجة فصل خلية من هذه الوحد البنائية باعتماد تقنية الهجرة الكهربائية ضمن درجة حموضة : $PH = 5,98$




الوثيقة (2)





أ)- أذكر مبدأ تقنيةالهجرة الكهربائية المدروسة .

ب)- باستغلالك لنتيجة الوثيقة (2) وباستدلال منطقي أنسب إلى بقع ( ا،ب،ج،)الوحدات البنائية المدروسة في الجدول "ب" من الوثيقة (1).

جـ) أكتب الصيغ الكيميائية المفصلة للوحدات المدروسة ضمن السلسلة البروتينية ( الشكل "أ" من الوثيقة (1) في وسط ذي $PH = 7,02$

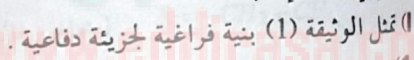
د) ما علاقة سلوك هذه الوحدات بالبنية الفراغية للبروتين .

**II)**- انطلاقا مما توصلت إليه ومعلوماتك ، كيف تسمح الوحدات البنائية بتحديد البنية الفراغية للبروتين وبالتالي وظيفته ؟

## التمــــرين 2

خلال عملية التطعيم ضد مرض الدفتيريا يتلقى الفرد أناتوكسين دفتيري ، فيطور مناعته خلال بضعة أيام بإنتاج جزيئات دفاعية تعمل على إبطال مفعول التوكسين الدفتيري عند الإصابة.

الوثيقة (1)



**I)** تمثل الوثيقة (1) بنية فراغية لجزيئة دفاعية .

**1)** تعرف على هذه الجزيئة ،ثم ترجمها إلى رسم تخطيطي تفسيري يحمل البيانات اللازمة .

**2)** ما هي الطبيعة الكيميائية لهذه الجزيئة .

**3)** حدد مصدر هذه الجزيئة ومكان تواجدها في العضوية .

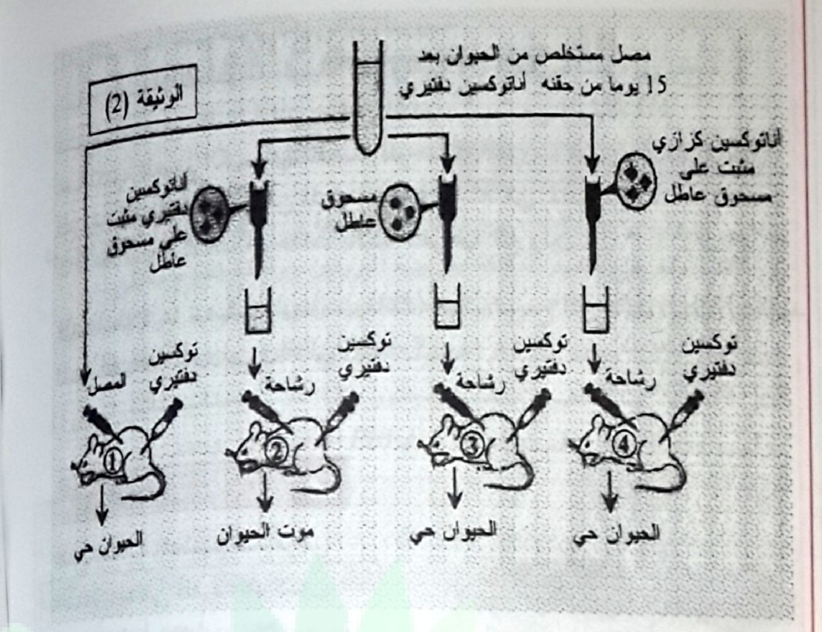
**4)** لإظهار وجود وتدخل هذه الجزيئات تستعمل عادة تقنيةالإنتشار المناعي صف باختصار هذه التقنية .

**II)** لغرض تحديد دور الجزيئات الدفاعية المدروسة أجريت سلسلة منالتجارب ، تمثل الوثيقة (2) الشروط التجريبية ونتائجها.

**1)** فسر النتائج المسجلة .

**2)** استخرج الميزة الأساسية لهذه الجزيئات التي تبرزها نتائج التجربتين المنجزتين على الفأرين (2) و(4) ،علل إجابتك .

**3)** انطلاقا من نتائج التجارب ، اشرح كيف تم إبطال مفعول التوكسين الدفتيري.




**III) يؤدي تدخل الجزيئات الدفاعية المدروسة في نهاية الاستجابة المناعية إلى تشكل معقد مناعية ، صف باختصار مراحل الظاهرة المؤدية إلى التخلص منها.**





# تصحيح الموضوع الأول

## التمرين 1

1)- أ) التعرف على بنية الجزيئة البنية الثالثية :

التعليل : - لانها تتكون من سلسلة واحدة .

- بها العديد من البنيات الثانوية من النوع $\alpha$ و $\beta$.

- بها عدة مناطق انعطاف .

ب) تمثل هذه الوحدات أحماض أمينية .

جـ) الصيغة الكيميائية المفصلة :

الصيغة الكيميائية المفصلة للوحدات الثلاث :

- الصيغة الكيميائية لحمض أميني هي :

$$COOH-\underset{|}{\overset{R}{CH}}-NH_2$$

ولدينا ثلاث جذور $R_3,R_2,R_1$ لثلاث أحماض أمينية بحيث :

$R_1=-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ ( خاص باللوسين )



$R_2=(CH_2)_4-NH_2$ ( خاص باليزين )

$R_3=-CH_2-COOH$ ( خاص بالأسبارتيك )

إذن الصيغة الكيميائية المفصلة للوحدات الثلاث هي:

| الوسين (leu) | اليزين (lys) | حمض الأسبارتيك (Asp) |
|---|---|---|
| $NH_2-CH-COOH$ <br> $CH_2$ <br> $CH_3-CH-CH_3$ | $NH_2-CH-COOH$ <br> $(CH_2)_4$ <br> $NH_2$ | $NH_2-CH-COOH$ <br> $CH_2$ <br> $COOH$ |

د) تصنيف الاحماض الامينية الثلاثة مع التعليل :

- الحمض الأميني اللوسين :حمض أميني متعادل .

* التعليل : متعادل لأنه يملك وظيفة حمضية واحدة ووظيفة أمينية واحدة

$$\underline{NH_2}-\underset{|}{\overset{R}{CH}}-\underline{\underline{COOH}}$$

-الحمض الأميني الليزين : حمض أميني قاعدي .
* التعليل : يملك وظيفة حمضية واحدة ووظيفتين أمينيتين .

$$\underline{NH_2}-CH-\underline{\underline{COOH}}$$
$$|$$
$$(CH_2)_4$$
$$|$$
$$\underline{NH_2}$$

- الحمض الأميني الأسبارتيك: حمض أميني حامضي .
* التعليل : يملك وظيفة أمينية واحدة ووظيفتين حمضيتين

$$\underline{NH_2}-CH-\underline{\underline{COOH}}$$
$$|$$
$$CH_2$$
$$|$$
$$\underline{\underline{COOH}}$$

2) ا-) ذكر مبدأ تقنية جهاز الهجرة الكهربائية .
تعتمد على هجرة الاحماض الامينية مجال كهربائي حسب شحنتها الكهربائية الناتجة عن $ph$ الوسط .

ب) نسب الوحدات البنائية إلى البقع ( أ ، ب ، ج ) :
- لم يهاجر الحمض الاميني الممثل بالبقعة "أ" الى أي قطب من الأقطاب مما يدل على أنه متعادل كهربائيا ، مما يعني أن $PH$ الحمض الاميني يساوي $ph$ الوسط ومن خلال الجدول يتبين أن : $PHi$ الحمض الأميني اللوسين يساوي $ph$ الوسط ومنه البقعة (أ) تعبر عن الحمض الأميني اللوسين .
- هاجر الحمض الاميني الممثل بالبقعة (ب) الى القطب السالب يدل على أنه موجب الشحنة ، مما يعني أن $PHi$ للحمض الاميني أكبر $ph$ الوسط ومن خلال الجدول يتبين ان البقعة "ب" تعبر عن الحمض الأميني الليزين .
- هاجر الحمض الأميني الممثل بالبقعة (ج) الى القطب الموجب يدل على أنه سالب الشحنة ، مما يعني أن $PHi$ للحمض الاميني أصفر $ph$ الوسط ومن خلال الجدول يتبين ان البقعة (ج) تعبر عن الحمض الأميني الأسبارتيك .

جـ) كتابة الصيغ الكيميائية المفصلة للأحماض الأمينية المدروسة :

| اللوسين Leu ( رقم15) | الليزين Lys ( رقم7) | حمض الاسباريك Asp (رقم27) |
|---|---|---|
| $-HN-CH-CO-$ <br> $\mid$ <br> $CH_2$ <br> $\mid$ <br> $CH-CH_3$ <br> $\mid$ <br> $CH_3$ | $-HN-CH-CO-$ <br> $\mid$ <br> $(CH_2)_4$ <br> $\mid$ <br> $CH_3^+$ | $-HN-CH-CO-$ <br> $\mid$ <br> $CH_2$ <br> $\mid$ <br> $COO^-$ |



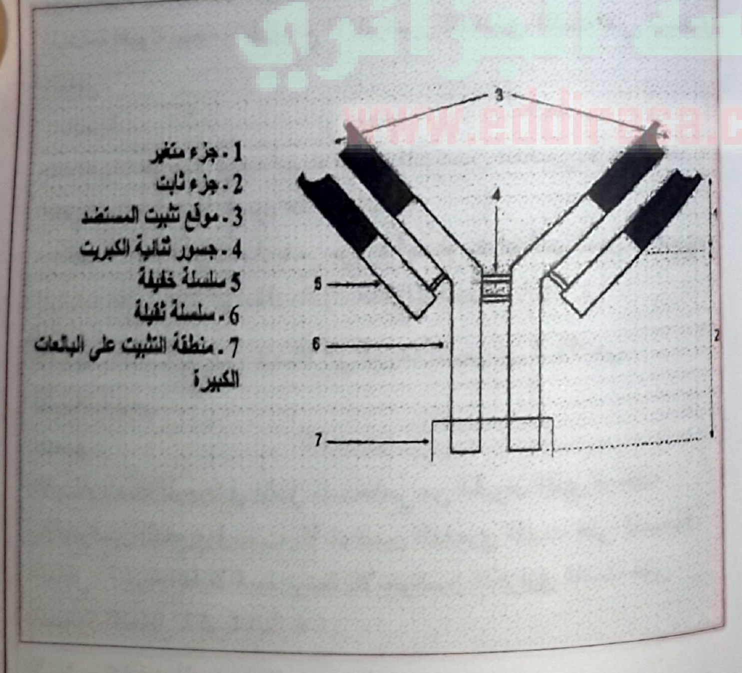


د) علاقة سلوك هذه الوحدات بالبنية الفراغية للبروتين :
تتأثر البنية الفراغية للبروتينات بسلوك الاحماض الامينية تبعا $ph$ الوسط تتغير شحنة جذور بعض الأحماض الأمينية بتغير $ph$ حيث تساهم هذه الجذور الكيميائية بروابطها في ثبات البنية الفراغية للبروتين مما يؤدي لاختفاء هذه الروابط الكيميائية ، فيترتب عنها فقدان البنية الفراغية .

II) كيفية سماح الأحماض الأمينية بتحديد البنية الفراغية للبروتين ب:
تسمح الأحماض الامينية بتحديد البنية الفراغية للبروتين ب:
عددها ، نوعها ترتيبها .
- فتنشأ بين جذور أحماض أمينية محددة روابط ( شاردية ، كارهة للماء ، هيدروجينية ) تحدد البنية الفراغية ، وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتينات .

## التمــــــرين 2

I-1) التعرف على الجزيئة : جسم مضاد
الرسم التخطيطي للجسم المضاد:




-رسم تخطيطي لجسم مضاد

2) الطبيعة الكيميائية للجسم المضاد

3) تحديد مصدر الأجسام المضادة ومكان تواجدها :

- المصدر: الخلايا البلازمية ( *LBP* ).
- مكان تواجدها :تتواجد *LBP* في الدم واللمف .

4) وصف تقنية الانتشار المناعي : تتم حسب الخطوات التالية :

يحضر طبق بتري به مادة الجيلوز وتحدث في الجيلوز حفرة مركزية وحفر محيطية ، وتوضح الاجسام المضادة في الحفرة المركزية ومستضدات منحلة في الحفر المحيطية ، فتنتشر الأجسام المضادة والمستضدات ، مع تشكل اقواس ترسب بين الحفرة وبعض الحفر المحيطية .

II) 1) تفسر النتائج المسجلة :

- الفأر 1 :

بقاء الحيوان حيا يفسر بوجود أجسام مضادة للتوكسين الدفتيري في المصل المحقون ادت إلى ابطال مفعول هذا التوكسين .

- الفأر 2 :

موت الحيوان يفسر بتأثير التوكسين نتيجة أجسام مضادة للتوكسين الدفتيري في الرشاحة المحقونة نتيجة ارتباطها مع الأناتوكسين الدفتيري المثبت على المسحوق العاطل .

- الفأر 3 :

بقاء الحيوان حيا يفسر بوجود أجسام مضادة للتوكسين الدفتيري في الرشاحة المحقونة ادات إلى ابطال مفعول هذا التوكسين .

- الفأر 4 : بقاء الحيوان حيل يفسر بوجود أجسام مضادة للتوكسين الدفتيري في الرشاحة المحقونة ادت الى ابطال مفعول هذا التوكسين .

2) الميزة الأساسية للأجسام المضادة التي تبرزها التجربتين 2 و4 هي :

الارتباط النوعي .

التعليل :

الأجسام المضادة الموجودة في المصل المستخلص من الحيوان الذي تم حقنه بالأناتوكسين الدفتيري ارتبطت بالأناتوكسين الدفتيري المثبت على المسحوق العاطل ، ( تجربة الفأر 2 )، ولم ترتبط بالأناتوكسين الكزازي المثبت على المسحوق العاطل ،( تجربة الفأر 4 ) .

3) شرح كيفية ابطال مفعول التوكسين الدفتيري :





- يرتبط الجسم المضاد بالمستضد ( التوكسين الدفتيري ) لوجود تكامل بنيوي بين موقع تثبيت المستضد للجسم المضاد ومحدد المستضد ( التوكسين الدفتيري ).
- ينتج عن هذا الارتباط ( تشكل المعقدالمناعي ) إبطال مفعول التوكسين الدفتيري وترسيبه وبالتالي منع انتشاره .

III) وصف بلعمة المعقد المناعي :

- يثبت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية النوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات والجزء الثابت من الجسم المضاد .
- يحاط المعقد المناعي بثنية غشائية ( أرجل كاذبة)
- يتشكل حويصل اقتناص يحتوي على المعقد المناعي .
- يخرب المعقد المناعي بالإنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصل الاقتناص و يتخلص من الفضلات عن طريق ظاهرة الإطراح .

# الموضــــــوع الثاني

## التمــــــرين 1

لمعرفة آلية التعبير المورثي والعناصر المتدخلة فيه ،نقترح الدراسة التالية :

I) التجربة (1) : أنجزت هذه التجربة على الأميبا ( كائن وحيد الخلية ) ،نشاطه الحيوي مرتبط بتركيبه لجزيئات وظيفية من طبيعة بروتينية .الشروط التجريبية و النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (1) .

| المراحل | الشروط التجريبية | النتائج |
|---|---|---|
| 01 | نزع نواة الأميبا (أ1) | توقف النشاط الحيوي للأميبا (أ1) |
| 02 | حضن الأميبا (أ2) في وسط به اليوراسيل المشع | ظهور الإشعاع على مستوى نواة الأميبا (أ2) |
| 03 | زرع نواة المشعة المأخوذة من الأميبا (أ2) في خلية الأميبا (أ1) المنزوعة النواة | ظهور الإشعاع في الهيولي وعودة النشاط الحيوي للأميبا (أ1) |

1) اعط تفسير النتائج هذه التجربة .

2) استنتج الظاهرة التي تعبر عنها نتيجة المرحلة (2) من التجربة ، دعم إجابتك برسم تخطيطي يحمل جميع البيانات .

3) ماذا تستخلص من نتائج هذه التجربة ؟

II) التجربة (2) : تم تحضير مزرعتين خلويتين ( م1 ،م2) انطلاقا من نسيج غدي ، وزودت المزرعتان بنفس كمية ونوع الاحماض الأمينية ، ثم أخضعت المزرعتان إلى نفس الشروط التجريبية .

- أضيف في اليوم الأول إلى المزرعة (م1)مادة البيروميسين التي توقف نشاط الـ *ARNt*
- أعطت نتائج معايرة كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولي خلايا كل من المزرعتين النتائج المدونة في الشكل "أ" من الوثيقة (2) .
- من جهة أخرى مكنت الملاحة بالمجهر الإلكتروني لهيولي خلية مأخوذة من المزرعة (م2 ) من الحصول على الشكل " ب" من الوثيقة (2) .

1) انطلاقا من نتائج الشكل "أ" من الوثيقة (2) .

أ) مثل تطور كمية الأحماض الامينية الحرة في هيولي خلايا المزرعتين (م1،م2)





بدلالة الزمن على نفس المعلم .

ب) حلل المنحنين المتحصل عليهما .

جـ) كيف تفسر هذه النتائج ؟

| الزمن بالأيام | 01 | 05 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى الخلايا المأخوذة من المزرعة (م1) بـ( $\mu g$ ) | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1 | 1.5 | 1.75 |
| كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى الخلايا المأخوذة من المزرعة (م2) بـ( $\mu g$ ) | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.15 | 0.10 | 0.10 |

الشكل "أ"

الوثيقة (2)

الشكل "ب"

2) انطلاقا من الشكل "ب" للوثيقة (2) .

أ) أعط عنوانا مناسبا لهذا الشكل .

ب) تعرف على الظاهرة المدروسة ، مدعما إجابتك برسم تخطيطي تفسيري لها يحمل البيانات اللازمة .

## التمــــــرين 2

أظهرت العديد من الدراسات أن للخلايا اللمفاوية *T* دورا أساسيا في الاستجابة المناعية الخلوية .

وبهدف التعرف على آلية تدخلها ، نقترح الدراسة التالية :

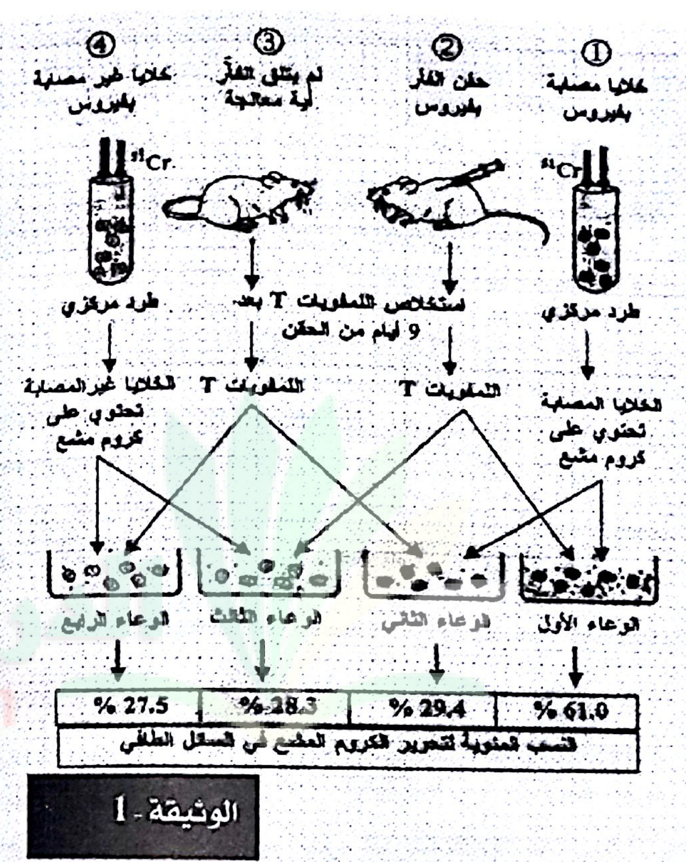
أ) بغرض تحديد شروط تدخل الخلايا اللفاوية *T* في القضاء على الخلايا المصابة بفيروس التهاب السحايا ، أجريت سلسلة تجارب على مجموعة من الفئران تنتمي إلى نفس السلالة . استعمل في هذه التجارب الكروم المشع ($^{51}Cr$) الذي يتثبت على البروتينات الهيولية للخلايا ، أما الكروم الذي لا يثبت يمكنه أن يخرج عبر الغشاء الهيولي بظاهرة الانتشار التلقائي حيث لا تتعدى نسبة خروجه بهذه الظاهرة 30% ، التجارب ونتائجها ملخصة في الوثيقة (1) .

1) ما الغرض من تقدير كمية الكروم المشع في نهاية كل التجربة ؟

2) حدد نوع اللمفاويات *T* المستخلص من الفئران من التجربتين (2)و(3) .

3) كيف تفسر النتائج المتحصل عليها ؟

II) مكنت الملاحظة بالمجهر الإلكتروني لعينة منخلايا الوعاء الأول في بداية الحضن من الحصول على الشكل "أ" من الوثيقة (2) أما الشكل "ب" فيمثل رسما تخطيطيا تفسيريا للشكل "أ"

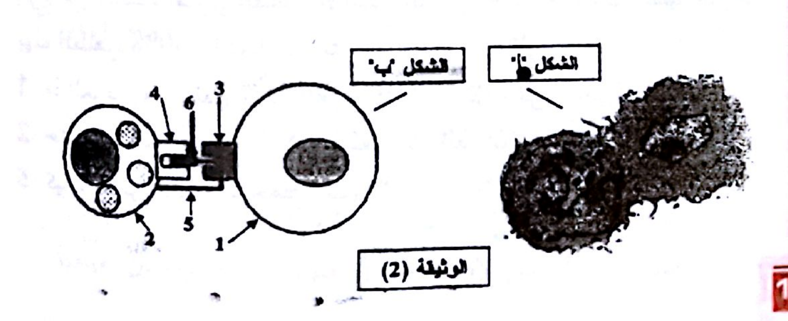



الوثيقة - 1

1) سم هذه المرحلة من الاستجابة المناعية.

2) تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 6 في الشكل "ب".

3) مثل بواسطة رسم تخطيطي تفسيري يحمل كافة بيانات المرحلة الموالية لها.




الوثيقة (2)





# تصحيح الموضوع الثاني

## التمرين 1

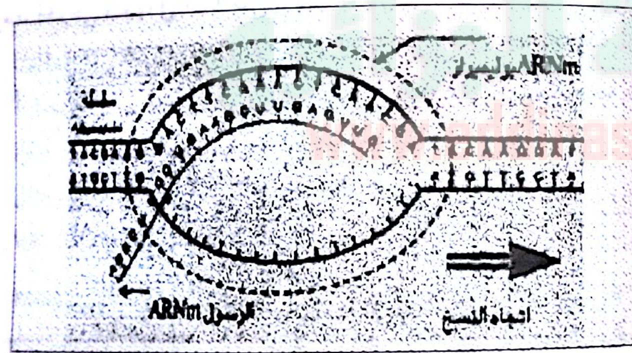
1) تفسير نتائج التجربة :

- المرحلة 01: يفسر توقف النشاط الحيوي اللاأميبا (أ1) بعدم قدرتها على تركيب البروتينات اللازمة للنشاطات الحيوية لأنها منزوعة النواة.
- المرحلة 02 : يفسر ظهور الإشعاع على مستوى نواة الأميبا (أ2) بدخول اليوراسيل المشع الى الخلية ثم إلى النواة أين يتم دمجة في بناء جزيئات الـ ARN.
- المرحلة 03 : يفسر ظهور الإشعاع على مستوى الهيولى بهجرة الـ ARN المصنع من النواة الى الهيولي.

• يفسر عودة االنشاط الحيوي للأميبا (أ1) بتركيبها للبروتينات اللازمة الأنشطة الحيوية انطلاقا من الـ ARN الموجود في النواة.

2) - الظاهرة التي تعبر عنها نتيجة المرحلة 2 : هي مرحلة الاستنساخ.

- الرسم التخطيطي لظاهرة الاستنساخ :






- الاستخلاص :

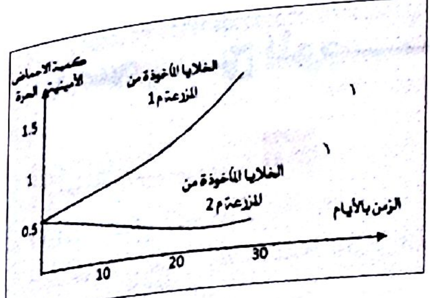
يتطلب حدوث التعبير المورثي مرحلتين :

- مرحلة الاستنساخ وتحدث على مستوى النواة ويتم خلالها تركيب سلاسل الـ $ARN_m$ انطلاقا من المعلومة الوراثية ADN.
- مرحلة الترجمة وتحدث على مستوى الهيولي ويتم خلالها تركيب بروتينات انطلاقا من الـ $ARN_m$.

II-1) -أ) تمثيل تطور كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى خلايا المزرعتين :

ب) تحليل المنحنيين المحصل عليهما :

- في بداية التجربة " اليوم الأول " تقدركمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى خلايا المزرعتين بـ 0.5 ug .
- في م1 نلاحظ تزايد كمية الاحماض الأمينية الحرة في الهيولى تدريجيا مع مرور الزمن حيث بلغت 1.75 ug في اليوم 25




- في م2 نلاحظ تناقص كمية الاحماض الامينية الحرة في الهيولى تدريجيا مع مرور الزمن حيث بلغت 0.10ug في اليوم 25 .

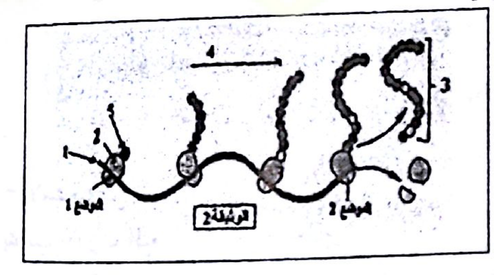
جـ) تفسير النتائج

- يفسر تزايد عدد الأحماض الامينية الحرة في خلايا المزرعة ( م1 ) بدخولها من الوسط الخارجي و تراكمها في الهيولى لعدم دمجها في تشكيل السلاسل بروتينية لغياب الـ ARNt .
- يفسر تناقص عدد الأحماض الامينية في خلايا المزرعة ( م2 ) بدخولها من الوسط الخارجي ودمجها في السلاسل البيبتيدية لتركيب البروتين وهذا لتوفر الـ ARNt .

2)-أ) العنوان : صورة مأخوذة عن المجهر الإلكتروني لمتعدد الريبوزوم .

ب) الظاهرة المدروسة : ظاهرة الترجمة .

الرسم التخطيطي التفسيري :




1/ $ARN_m$
2/ ريبوزوم
3/ سلسلة بيبتيدية
4/ اتجاه الترجمة
5/ حمض أميني Met .

## التمـــــرين 2

1) الغرض من تقدير كمية الكروم المشع : تقييم مدى فعالية الاستجابة المناعية المدروسة .

2) تحديد نوع اللمفاويات T المستخلصة من الفئران في التجربتين 2و3:

في التجربة 2 : نجد الخلايا اللمفاوية LT4 و LT8 التي تتمايز الى LTC السامة.

في التجربة 3 : نجد الخلايا اللمفاوية LT4 و LT8 .





3) تفسير النتائج المتحصل عليها :

في الوعاء الأول :

نلاحظ النسبة المئوية للكروم المشع الحرر في السائل الطافي أكبر من 60%

ونفسر ذلك بان الخلايا المصابة بفيروس التهاب السحايا قد خربت مما ادى إلى تحرير الكروم المثبت على البروتينات الهيولية لان الخلايا اللمفاوية T المضافة تحتوي على LTC التي لها قدرة التعرف على المستضد البيبتيدية للخلية المصابة بالفيروس ومن ثم حدوث التعاون المزدوج الذي يؤدي إلى إفراز مادة البرفورين من طرف LTC الذي يعمل على إحداث ثقوب على مستوى الغشاء الهيولي للخلية المصابة التي ستجلت لها صلمة حلولية .

- الأوعية 2و 3و4 : النسبة المئوية للكروم المشع المحرر في السائل الطافي لا تتعدى 30% وهي النسبة التي تخرج عن طريق الانتشار التلقائي مما يدل على أن الخلايا لم يتم تخريبها .

• في الوعاء الثاني :

لم تخرب الخلايا رغم إصابتها بالفيروس لغياب الخلايا LTC لكون الخلايا اللمفاوية المضافة أخذت من فأر شاهد غير مصاب ( غير محسسة ) ولهذا لم تتمايز LT و LTC .

- في الوعاء الثالث :

لم تخرب الخلايا رغم وجود الخلايا اللمفاوية LTC لكون الخلايا سليمة .

- في الوعاء الرابع :

لم تخرب الخلايا رغم وجود الخلايا اللمفاوية T في وعاء وهذا يرجع لكون الخلايا اللمفاوية T غير محسسة ( غياب LTC ) من جهة ولسلامة الخلايا المستعملة من جهة أخرى .

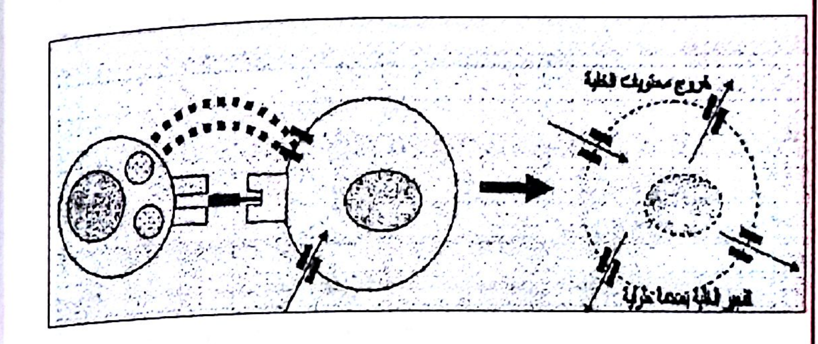
II-1) تسمية المرحلة :

- تسمى هذه المرحلة بمرحلة التنفيذ " التعاون المزدوج " للاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلوية .

2) البيانات :

1- خلية مصابة بالفيروس .
2- الخلية اللمفاوية السامة LTC .
3- $CMH_1$ ( معقد التوافق النسيجي )
4- TCR (مستقبل غشائي للمفاوية T )
5- $CD_8$
6- ببتيد مستضدي .

3) الرسم التخطيطي :




البيانات :

1- حويصلات البرفورين .

2- إفراز مادة البرفورين .

3- احداث ثقوب على مستوى غشاء الخلايا المصابة .

4- دخول الماء بظاهرة الحلول

5- تمزق الغشاء الخلوي للخلية المصابة بصدمة حلولية .

6- خروج الهيولى والكتشفات الخلوية بعد تمزق الغشاء الهيولى





# شعبة العلوم التجريبية

## دورة جوان
## 2013

# الموضـــــوع الأول

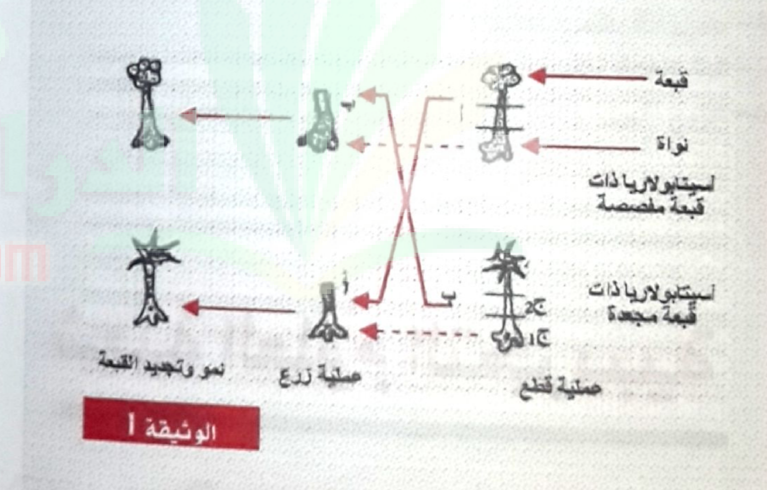
## التمـــرين 1

يخضع بناء الجزيئات البروتينية في الخلايا إلى ألية دقيقة ومنظمة تهدف الدراسة التالية :

إلى توضيح بعض جوانب هذه الآلية .

**1-** للتعرف على طبيعة وكيفية إشراف المورثة على بناء الجزيئات على الاسيتابولاريا ( اشنة خضراء عملاقة بحرية وحيدة الخلية ).

التجارب ونتائجها ممثلة في الوثيقة (1)




الوثيقة 1



أ – حلل التجربة ونتائجها .

ب- ما هي المشكلة العلمية التي يراد معالجتها بواسطة التجربة الممثلة بالوثيقة (1) ؟

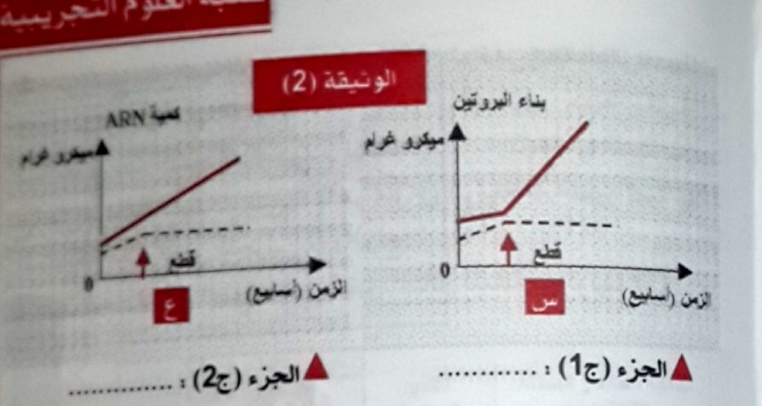
ج- ما هي المعلومة التي يمكن استنت اجها من النتيجة التجريبية ؟

**2)** نعاير كمية البروتينات وكمية الـ ARN في الجزأين ، (ج1)و (ج2) من الاسينابو لاريا ، الجزء (ج1) يحتوي على نواة والجزء (ج2) خال منها ، يمثل التسجيلات "س" و"ع" من الوثيقة (2) نتائج المعايرة المتحصل عليها .





الوثيقة (2)




الجزء (ج1) : ............ الجزء (ج2) : ............

أ) حلل وفسر كل حالة من النتائج السابقة .

ب) ما هي العلاقة التي توجد بين الظاهرتين الملاحظتين في التسجيلين (س) و(ع) من الوثيقة (2) وبنية الجزء (ج1) وماذا تستنتج ؟

جـ) كيف تبين تجريبيا وجود هذه العلاقة بين الظاهرتين الملاحظتين في التسجيلين (س) و (ع) وبنية الجزء (ج1)؟

**3)** عملية بناء البروتينات تتم على المستوى الهيولي ، والإثبات قدرة مختلف عضيات هذه الهيولى على تركيب البروتين ، نجري التجربة التالية :

التجربة : توضع كل عضية على حدة في وسط زجاجي ، تضاف إليه أحماض أمينية مشعة ، مركب غني بالطاقة ، أنزيمات متخصصة و ARNm . بعد عملية حضن لمد زمنية كافية ، تقدر كمية إشعاع البروتينات المصلعة في مختلف الأوساط ، يحتوي كل أنبوب ونتائجه ممثلة في الجدول التالي :

- حلل نتائج اصطناع البروتين في الوسط الزجاجي وماذا تستنتج ؟

| العضيات | اشعاع البروتينات وكميتها ( وحدة دولية |
|---|---|
| مستخلص خلوي كامل | 10.8 |
| ميتوكندري | 1.3 |
| ميكروزومات ( ريبوزومات + أغشية خلوية ) | 1.1 |
| المحلول الطاقي النهائي | 0.4 |
| ميتوكندري + ميكروزومات | 10.2 |
| ميتوكندري + المحلول الطاقي النهائي | 1.5 |
| ميتوكندري + ميكروزومات بعد غليها | 1.2 |

4- موازاة مع قياس كمية البروتين وكمية لـ ARN ، ثم قياس كمية الطاقة المستهلكة .

أ) بأية صورة يتم استهلاك الطاقة ؟

ب) لماذا في هذا النشاط يتم استهلاك الطاقة ؟

ج) مثل بواسطة منحنيات مشابهة لما هو ممثل في الوثيقة (2) تطور كمية الطاقة المستهلكة خلال الزمن للجزأين ($ج_1$)و($ج_2$) .

5) بين كيف تتدخل البروتينات في تحقيق النتائج الممثلة في الوثيقة (1) .

## التمـــــــرين 2

1) الدفتيريا مرض خطير يصيب الإنسان ، تفرز البكتريا المسببة لهذا المرض سما قاتلا ( التوكسين الدفتيري )، وفي وجود كلوربر اليود ، قد يفقد هذا السم مفعوله دون أن يفقد قدرته على إثارة الاستجابة المناعية ولغرض دراسة الاستجابة العضوية لهذا المرض ، والعناصر المتدخلة في هذه الاستجابة أنجزت التجارب الممثلة في الوثيقة (1).

(2

| | التجارب | النتائج |
|---|---|---|
| المجموعة (أ) | حقن عصيات الدفتيريا | موت الحيوان (1) |
| المجموعة (ب) | حقن كلوربر اليود + حقن عصيات الدفتيريا ← مجموعة تموت (2) ؛ مجموعة تعيش (3) ← استخلاص المصل ← (3) حقن عصيات الدفتيريا ؛ (4) حقن المصل + حقن عصيات الدفتيريا | بقاء الحيوان حيا (3) ؛ بقاء الحيوان حيا (4) |
| المجموعة (ج) | استخلاص المصل ← حقن المصل + حقن عصيات الدفتيريا (5) | موت الحيوان (5) |

الوثيقة (1)

1) حلل هذه النتائج التجريبية .

2) كيف تفسر موت الحيوانين (1) و(5) وبقاء الحيوانين (3)و(4) على قيد الحياة ؟

3) ماذا تستنتج فيما يخص نوع الاستجابة المناعية ؟ علل إجابتك .

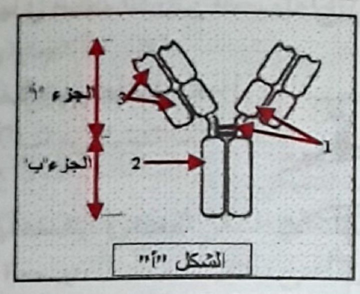
II- تتدخل الجزيئة الممثلة بالشكل "أ" من الوثيقة (2) في الاستجابة المناعية المدروسة .





ولمعرفة بعض خصائص هذه الجزيئة ، أنجزت التجارب الممثلة في جدول الشكل "ب" من الوثيقة (2) .

الوثيقة 2




الشكل "أ"

| | معالجة العناصر الممثلة بالشكل " أ " | نتائج المعالجة | خواص القطع المحصل عليها: تثبيت مولد الضد | خواص القطع المحصل عليها: إمكانية التثبت على الخلايا البالعة |
|---|---|---|---|---|
| 1 | دون معالجة | عناصر الشكل "أ" | نعم | نعم |
| 2 | قطع الروابط (1) من الشكل " أ " | العنصر 2 | لا | لا |
| | | العنصر 3 | لا | لا |
| 3 | تفكيك الجزيئة بالأنزيم إلى جزأين "أ" و"ب" كما هو مبين في الشكل"أ" | الجزء "أ" | نعم | لا |
| | | الجزء "ب" | لا | نعم |

الشكل " ب "

1) تعرف على الجزيئة الممثلة بالشكل "أ" من الوثيقة (2) ، وسم البيانات من 1 إلى 3.

2) حلل النتائج التجريبية الممثلة بالشكل "ب"

3) بين كيف يساهم كل من العنصر (2) والعنصر (3) في تحديد الخواص الوظيفية لهذه الجزيئة .

4) مثل برسومات تخطيطية طريقة تدخل هذه الجزيئة في :

أ) تثبيت مولد الضد . ب) التثبيت على الخلايا البالعة .

## التمـــــــرين 3

نسجل على مستوى العصبونات تغيرات الاستقطاب التي تتعرض لها تحت تأثير مختلف المبلغات العصبية .

I- ننجز التجربتين التاليتين على التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة (1) والذي يمثل عصبونات القرون الخلفية للنخاع الشوكي التي تستقبل عدة تفرعات نهائية من العصبونات المجاورة :

تجربة 1:

تحدث تنبيها في النقطة (ت1)من العصبون (ع1) ، نسجل تغيرات الاستقطاب في النقاط (م1)و(م3)

م3 م1 ت1 ع1 ع2 م2 ت2 م4 ع3 م5

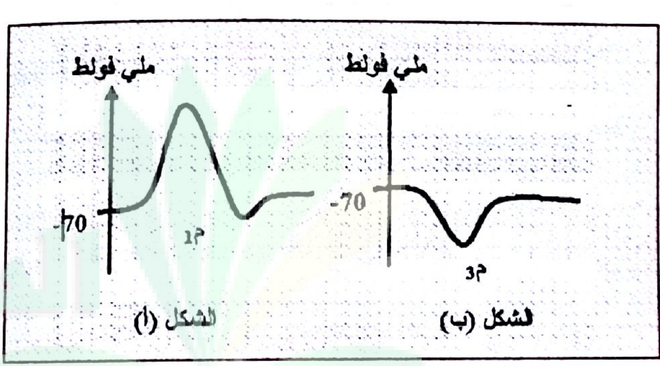
الوثيقة (1)

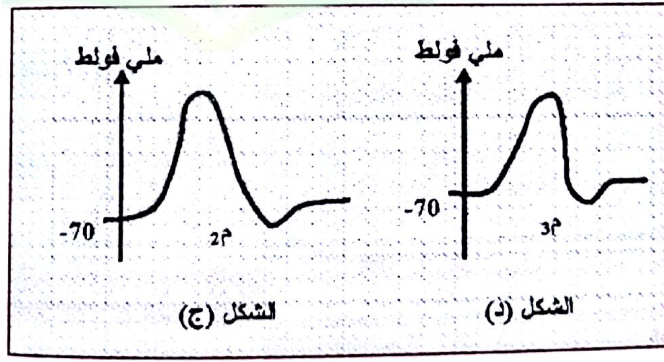
النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكلين (أ،ب) من الوثيقة (2)

- تجربة 2:

تحدث تنبيها هذه المرة في النقطة (ت2) من العصبون (ع2)،ونسجل تغيرات الاستقطاب في(م2)و(م3) ،

والنتائج المحصل عليها ممثلة في الأشكال (ج ، د ) من الوثيقة (2) .




**1)** هل التنبيهات (ت1) و(ت2) تنبيهات فعالة ؟ ولماذا ؟

**2)** فسر تغيرات الاستقطاب عند (م3) في التجربة 1 ، ثم في تجربة 2.

**3)** ما هو التسجيل المنتظر الحصول عليه على المستوي النقطة (م4) عند احداث التنبيه (ت1) و(ت2)في نفس الوقت ؟ اشرح ذلك





**4)** كيف يكون التسجيل عند (م5)في هذه الحالة ( أي عند التنبيه في (ت1) و(ت2) في نفس الوقت )؟

**II-** نحقن في الفراغ المشبكي للعصبون (ع 1) حمض تاما أمينوبوتيرك ( GABA) بالتركيز ( تر1)،

ثم نسجل الكمون في الغشاء بعد المشبكي .

النتيجة المحصل عليها تكون مماثلة لمنحنى الشكل (ب) من الوثيقة (2) .

**1)** فيم يتمثل تأثير المادة المحقونة ؟ اشرح ذلك .

**2)** قارن بين مفعول (GABA) ومفعول الأستيل كولين ( علما أن الاستيل كولين تفرز على مستوي الفراغ المشبكي للعصبون (ع2))

# تصحيـــح الموضـــــــوع الأول

## التمـــــرين 1

**1-أ)** التحليل:

قمنا بزرع قطعة من ساق الأشنة (ب) عديمة النواة ذات القبعة المجعدة على جزء آخر من ساق ذات نواة من الأشنة ذات القبعة المفصصة يؤدي الى نمو و تجديد قبعة مفصصة.

-أما زرع قطعة من ساق عديمة النواة من الأشنة ذات القبعة المفصصة (أ) على جزء آخر من الساق ذات النواة من الأشنة ذات القبعة المجعدة يؤدي إلى نمو و تجديد قبعة مجعدة

**ب)** المشكلة العلمية التي يراد معالجتها:

ماهي العلاقة بين النواة و النمط الظاهري؟

أو فيما يتمثل دور النواة على مستوى خلوي؟

**ج)** المعلومة المستنتجة:

تعتبر النواة مقر المعلومة الوراثية و ليس الهيولى

أو تتواجد المعلومات الوراثية في النواة و هي المسؤولة عن تحديد النوع و السلالة (صفات ظاهرية ).

**2-أ)** تحليل و تفسير:

التسجيل (س) :

تمثل المنحنيات تطور تركيب البروتين(ميكروغرام) في الجزئين ج1 ، ج2 للإستيابولاريا قبل و بعد القطع بدلالة الزمن.

ج1:يكون تركيب البروتين متزايد بوتيرة عادية قبل القطع و يزداد بمقدار معتبر و لا يتوقف بعد القطع بتزايد الزمن.

ج2: يكون تركيب البروتين متزايد بوتيرة عادية قبل القطع و يتوقف أو يثبت تركيب البروتين بعد القطع.

قبل القطع كل من ج1 ، ج2 تنتمي إلى نفس الأشنة و التي تقوم بالتعبير المورثي بصورة عادية نتج عنه تركيب بروتين.

بعد القطع .بما أن الجزء(ج1) يحتوي على النواة . حدث تعبير مورثي نتج عنه تركيب بروتين و كان معتبر لتعويض الجزء المقطوع.

و غياب هذا النشاط في الجزء (ج2) لغياب النواة أي غياب المعلومات الوراثية المسؤولة عن تركيب البروتين





التسجيل (ع):

تمثل المنحنيات تطور كمية ARN (ميكروغرام) في الجزئين (ج1) و (ج2) للاسيتابولاريا قبل و بعد القطع بدلالة الزمن (أسابيع).

بالنسبة للجزء ج1:

ازدياد كمية ARN حسب الزمن قبل و بعد القطع

بالنسبة للجزء ج2:

يتوقف تركيب ARN حسب القطع و يصبح ثابت

إن الجزء (ج1) يحتوي على النواة و هذا ما يفسر حدوث ظاهرة استنساخ المعلومة الوراثية (ADN) إلى ARN فيستمر تركيب ARN و يتزايد لتوفير الكم الكافي من ليتر ARN جم إلى بروتين.

اما غياب النواة في الجزء (ج2) يؤدي إلى توقف عملية الاستنساخ مما يؤدي إلى ثبات في كمية ARN .

**ب)** العلاقة: من مقارنة الظاهرتين الملاحظتين (س) ، (ع) نلاحظ تساير و تماثل بين تركيب ARN و البروتين و كلاهما مرتبط بالنواة و بالتالي تعتبر النواة مقر المعلومة الوراثية (ADN) التي يتم استنساخها إلى ARN داخل النواة ثم ينقل $ARN_m$ إلى الهيولى ليترجم إلى بروتين مميز للخلية .

الاستنتاج: تشرف النواة على تركيب البروتين لأنها مقر المعلومات الوراثية . و ذلك بحدوث ظاهرتي نسخ و ترجمة

**جـ)** التبيان التجريبي للعلاقة بين الظاهرتين الملاحظتين في التسجيلين س و ع

الجزء ج1:

المرحلة الأولى:

العلاقة بين النواة و الـ ARN : تجرى التجربة التالية:

التجربة :

تجرى التجربة على خلايا الأميبا (كائن حي وحيد الخلية) توضع هذه الخلايا في وسط زراعي يحتوي على اليوراسيل المشع:

- يلاحظ بعد تثبيت الخلايا و تصويرها بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي ان الإشعاع يظهر على مستوى نواة الخلايا.

- تستخلص نواة الخلية بواسطة ممصة مجهرية ثم تزرع في خلية أميبا أخرى غير مشعة نزعت نواتها حديثا. تعامل الأميبا بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي و كانت النتائج كما يلي:

يلاحظ بعد فترة زمنية الإشعاع على مستوى الهيولى ، كما يلاحظ بنسبة قليلة على مستوى النواة.

المرحلة الثانية:

التحقق من العلاقة بين الـ ARN و الهيولى

التجربة:

باستعمل 3 مجموعات من الخلايا في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة بنظير مشع.

المجموعة الأولى الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب و التي لها القدرة على تركيب الهيموغلوبين.

-المجموعة الثانية:

الخلايا البيضية للضفدع.

-المجموعة الثالثة:

الخلية البيضية للضفدع محقونة بالـ ARN الذي تم عزله وتنقيته من الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب.

يلاحظ تشكل عند المجموعة الثالثة بروتينات مشعة خاصة بالهيموغلوبين.

**3)** التحليل:

كمية الإشعاع عالية في المستخلص الخلوي الكامل ، و عالية ايضا عند الجمع بين الميتوكندري و الميكروزومات و منخفضة في باقي الأوساط.

-الإستنتاج:

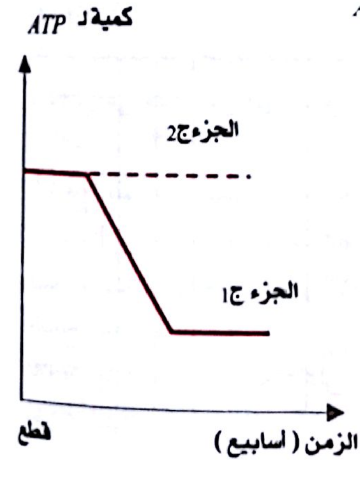
تسمح نتائج هذه التجربة باستنتاج شروط و مقر تركيب البروتين، حيث يتم تركيب البروتين في الريبوزومات ، و هذا البناء لا يتم إلا في وجود مستخلص خلوي الذي يحتوي على الانزيمات و أنواع الـ ARN و أنواع الحموض الأمينية و بوجود الطاقة.

**4)**-أ- يتم استهلاك الطاقة على هيئة ATP

ب-إن عمليات التركيب (البناء) تتطلب ATP و هذا لتنشيط $ARN_t$

و تنشيط بناء الروابط الكيميائية المختلفة.

ج- التمثيل بواسطة منحنيات لكمة الـ ATP




**5**-تدخل البروتينات:

الوثيقة(1)تظهر تجديد القبعة عند الاسيتابولاريا ، و القبعة ما هي إلا جزء من الخلية يدخل في تركيبها البروتين ،





وبذلك فإن البروتينات تدخل:

-كبروتينات بنائية (بناء الأغشية الخلوية ).كبروتينات أنزيمية (تحقيق تفاعلات عدة ومتنوعة ).

## التمـــــرين 2

1-1-تحليل النتائج:

•المجموعة (أ):عند حقن الحيوان بعصيات الدفتيريا كانت النتائج موت هذا الحيوان

•المجموعة (ب): عند حقن مجموعة حيوانات بكلوريد و بعصيات الدفتيريا نلاحظ موت المجموعة (2) في حين تبقى المجموعة (3) حية

-عندما نستخلص مصل من المجموعة (3) و يحقن في الحيوان (4) ثم حقنه بعصيات الدفتيريا يبقى حيا

-وعند حقن حيوان من المجموعة (3) بعصيات الدفتيريا فإن الحيوان يبقى حيا

•المجموعة (ج):عند إستخلاص مصل من حيوان هذه المجموعة و حقنه في الحيوان (5) ثم حقن هذا الحيوان بعصيات الدفتيريا فإنه يموت

2- التفسير:

•موت الحيوانين (1) و (5):

•موت الحيوان (1) يرجع إلى كونه غير محصن ضد توكسين الدفتيريا

•موت الحيوان (5) كون أن المصل الذي حقن به الحيوان لم يقيه من عصيات الدفتيريا مما يدل على أن المصل لا يحتوي أجسام مضادة ضد سم الدفتيريا.

•بقاء الحيوانين (3) و (4) على قيد الحياة

•بقاء الحيوان (3) حيا كونه سبق حقنه بعصيات الدفتيريا و كلوريد اليود الذي يفقد مفعول سم الدفتيريا مرة اخرى.

•بقاء الحيوان (4) حيا:كونه محصن نتيجة حقنه بالمصل المستخلص من الحيوان (3) الذي يقيه ضد عصيات الدفتيريا مما يدل على أن المصل يحتوي أجسام مضادة ضد عصيات الدفتيريا.

3- الإستنتاج:

نوع الإستجابة المناعية خلطيه.

• التعليل:

كونها تمت بتدخل الأجسام المضادة كما تؤكده نتائج حقن المصل المستخلص من المجموعة (3) في الحيوان (4) و عند حقن هذا الحيوان مباشرة بعصيات الدفتيريا

يبقى حيا مما يدل على تدخل الأجسام المضادة الموجودة في المصل ضد عصيات الدفتيريا.

**II-1-** التعريف على الجزيئة الممثل بالشكل "أ"

-جسم مضاد

تسمية البيانات :

1-روابط كبريتية ، 2- سلسلة ثقيلة ، 3- سلسلة خفيفة

**2-** تحليل النتائج التجريبية الممثلة بالشكل "ب":

*في حالة عدم معالجة الجسم المضاد يحتفظ بقدرة التثبيت على مولد الضد و الخلايا البالعة.

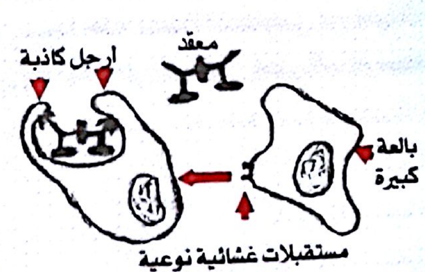
*عند قطع الروابط الكبريتية في الجسم المضاد تنفصل السلاسل الخفيفة و الثقيلة عن بعضها فيفقد الجسم المضاد قدرة التثبيت بمولد الضد و على الخلايا البالعة.

قطع الجسم المضاد بانزيم إلى الجزئين -أ- و -ب- يكون الجزء-أ- يتميز بخاصية التثبيت على مولد الضد ، و الجزء -ب- يتميز بخاصية التثبيت على الخلايا البالعة.

**3-** تبيان كيفية مساهمة السلاسل 2 و السلاسل 3 في تحديد الخواص الوظيفية للعناصر المعنية:

* تحدد السلاسل 2 (الثقيلة) و السلاسل 3 (الخفيفة) الخواص الوظيفية للجسم المضاد بكون أن هذه السلاسل تتميز بوجود منطقة محددة من الجزء -أ- (المنطقة المتغيرة)للتثبيت بمولد الضد و منطقة محددة من الجزء -ب-(المنطقة الثابتة) للتثبيت على الخلايا البالعة.

**4-** التمثيل بالرسم:




ب- التثبيت على الخلايا البالعة

أ- تثبيت مولد ضد





## التمرين 3

**I-1)** نعم التنبيهين (ت1) و (ت2) تنبيهين فعالين.

التعليل:لأنها ولدت كمونات عمل على مستوى (م1) و (م2).

**2-** تفسير تغيرات الاستقطاب عند (م3):

-في التجربة -1- يتمثل تغير الاستقطاب عند (م3) في ظهور إفراط في الإستقطاب و يفسر ذلك بكون أن موجة زوال الاستقطاب التي تم تسجيلها عند (م1) سمحت عند وصولها إلى نهاية المحور الاسطواني بتحرير وسيط كيميائي في الفراغ المشبكي دوره العمل على فتح قنوات تدفق الكلور إلى الخلية بعد مشبكية و بالتالي ظهور إفراط في الاستقطاب، و نقول عن هذا الوسيط أنه ذو تأثير كابح و عن الشبك أنه مشبك مثبط.

-في التجربة -2-يتمثل تغير الاستقطاب عند (3) في ظهور زوال استقطاب و يعود ذلك إلى كون موجة زوال الاستقطاب المتولدة عند الخلية قبل مشبكية على إثر التنبيه انتقل الى غاية المحور السطواني و سمحت بتحرير وسيط كيميائي في الفراغ المشبكي له دور منشط (نقول عن المشبك أنه مشبك تنبيه)حيث يسمح هذا الوسيط بانفتاح قنوات تدفق الصوديوم إلى الخلية بعد مشبكية مؤديا إلى ظهور زوال الاستقطاب.

**3-** عند التنبيه في (ت1) و (ت2) في نفس الوقت يمكن انتظار تسجيل زوال استقطاب بسيط يعتبر محصلة زوال الاستقطاب الناتج عن التنبيه (ت2) و إفراط الاستقطاب الناتج عن التنبيه (ت1)حيث تكون هذه المحصلة غير كافية لتوليد كمون عمل على شكل موجة زوال استقطاب متنقلة، لذا يبقى زوال الاستقطاب الناتج أقل من عتبة كمون العمل.

**4-** في هذه الحالة يلاحظ تسجيل كمون راحة عند (م5)لكون أن محصلة التنبيهين (ت1) و (ت2) عبارة عن قيمة غير كافية لانتقاله على شكل موجة إلى (م5).

**II-1-** يتمثل تأثير *GABA* بعد تثبيته على مستوى المستقبلات الغشائية للغشاء بعد مشبكي في فرط الاستقطاب.

الشرح:الإفراط في الاستقطاب ناتج عن دخول شوارد سالبة عبر الغشاء بعد مشبكي و هذا الدخول لا يتم بانفتاح قنوات غشائية،دخول الشوارد السالبة يؤدي الى الرفع من عدد الشوارد السالبة في داخل الخلية ما بعد مشبكية .

**2-** عبارة عن مبلغين كيميائيين يؤثران على الغشاء بعد المشبكي، حيث تأثير الاستيل كولين يتمثل في توليد زوال الاستقطاب بتأثيره على قنوات غشائية تعمل على إدخال شوارد الصوديوم الموجبة إلى الخلية بعد مشبكة على العكس من ذلك يكون تأثير الـ *GABA* فرط في الاستقطاب الذي يؤدي إلى إدخال شوارد الكلور.

(مفعول *GABA* و أستيل كولين متعاكسان)

# الموضــــــوع الثاني

## التمـــــرين 1

تتميز الكائنات الحية ذاتية التغذية بقدرتها على تحويل الطاقة إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية.و لمعرفة آليات و مراحل هذا التحويل ،نقترح الدراسة التالية:

I -أجريت تجربة على معلق من الصانعات الخضراء المعزولة و الموضوعة في وسط فيزيولوجي ملائم.

يوضّح الشكل"أ" من الوثيقة (1) مراحل التجربة و شروطها و نتائجها.

| المراحل | المرحلة الأولى | المرحلة الثانية | المرحلة الثالثة |
|---|---|---|---|
| الشروط التجريبية | -وجود الضوء -غياب $CO_2$ | -ينقل إلى الظلام -وجود $CO_2$ | -ينقل إلى الضوء -وجود $CO_2$ |
| النتائج التجريبية | انطلاق $O_2$ لفترة قصيرة ثمّ يتوقف | -تثبيت $CO_2$ لفترة قصيرة | -انطلاق $O_2$ و تثبيت $CO_2$ |

الشكل " أ "




الشكل " ب"

الوثيقة (1)

1- فسّر نتائج الجدول.

2-استخرج من الجدول شروط استمرار انطلاق الـ $O_2$

3-ماذا يمكن استخلاصه فيما يخص مراحل هذا التحويل؟

4-يمثّل الشكل"ب"من الوثيقة(1) صانعة خضراء بالمجهر الإلكتروني





أ- ضع البيانات للعناصر المرقمة من 1 إلى 4.

ب- إذا علمت أنّ العنصر ( س ) يعطي لونا أزرق بنفسجيا عند المعالجة بماء اليود حدّد الطبيعة الكيميائية لهذا العنصر.

جـ-هل العضية الممثلة في الشكل"ب" مأخوذة من نبات معرض للضوء أم من نبات موضوع في الظلام؟علّل إجابتك.

II -بغرض معرفة مصدر الإلكترونات و آلية انتقالها في السلسلة التركيبية الضوئية،نقترح الدراسة التالية:

تجربة:وضع معلق من الصانعات الخضراء المعزولة في وسط سائل خلوي خال من الـ $CO_2$ و معرض للضوء.

في الزمن 3 دقائق،أضيف للوسط مستقبل للإلكترونات $Fe^{3+}$ (كاشف هيل) الذي يأخذ لونا بنيا محمرا في الحالة المؤكسدة، و لونا أخضرا في الحالة المرجعة حسب المعادلة التالية: $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$ .

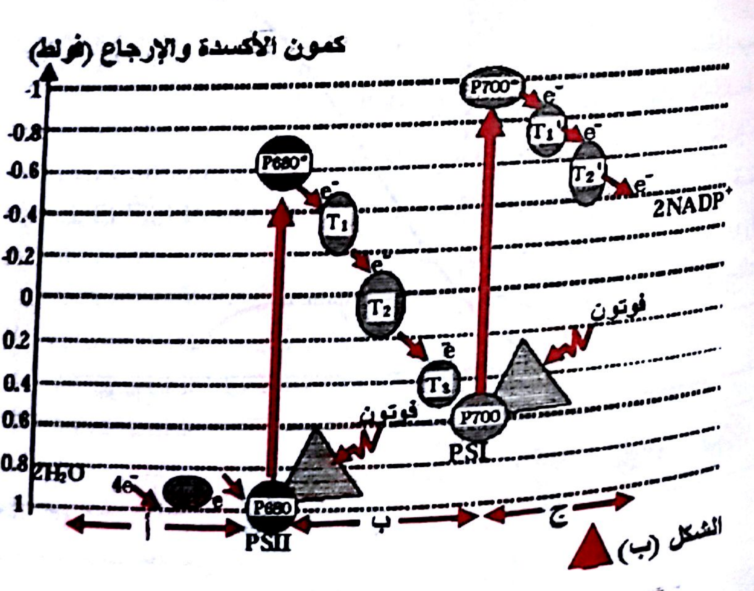
و في الزمن 5 دقائق،نقل الوسط إلى الظلام.

نتائج قياس تغيرات تركيز الـ $O_2$ في الوسط ممثلة بمنحنى الشكل"أ" من الوثيقة (2)

• يمثل مخطط الشكل "ب" من الوثيقة (2) مسار انتقال الإلكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية.

تركيز الأكسجين الوسط (ميكرومول/ل)
280 ، 220
$Fe^{3+}$
ضوء ، ظلام
الزمن (دقيقة) 0 2 3 4 5

الشكل (أ)




الشكل (ب)

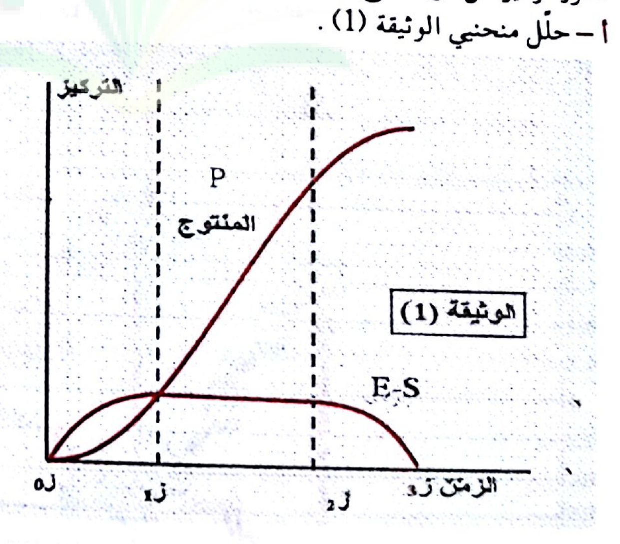
**1**-حلّل منحنى الشكل "أ" من الوثيقة(2).ماذا تستنتج؟
**2**-اشرح آلية انتقال الالكترونات في الأجزاء أ،ب،ج من الشكل(ب).
**3**- مما توصلت إليه و معارفك.مثّل برسم وظيفي المرحلة المعنية من التركيب الضوئي على مستوى غشاء التيلاكوئيد

## التمـــــرين 2

لإظهار دور البروتينات في النشاط الإنزيمي،نقترح الدراسة التالية:
**1**- عند مزج كميات معلومة من الإنزيم ( $E$ )
و مادة التفاعل ($S$) في شروط مناسبة ،
ينتج عنه تفاعل إنزيمي كما هو موضح بالعلاقة التالية:

$$E+S \xrightarrow{V_1} E-S \xrightarrow{V_2} E+P$$

حيث: $V_1$ تمثل سرعة التفاعل بين الـ ( $E$ ) و الـ ($S$).
$V_2$ تمثل سرعة التفاعل المؤدية إلى تشكل الناتج $E+P$
أ- ماذا يمثل ($E-S$) ؟ ب- كيف يتم قياس سرعة التفاعل الإنزيمي ؟
جـ- ما هي طبيعة العلاقة البنيوية بين ($E$) و ($S$)؟
**2**- يعمل الإنزيم ريبونيكلياز على إماهة الـ $ARN$ ، و يسمح تتبع تطور تركيز كل من المنتوج $P$ و الـ $E-S$ بالحصول على الوثيقة (1).
أ – حلّل منحني الوثيقة (1) .




ب – قدّم تفسيرا للنتائج المحصل عليها .
جـ – مثّل برسم تخطيطي تفسيري يوضح العلاقة بين ( $E$ ) و ( $S$ ) و ( $P$ ) في الأزمنة التالية :ز0 ، ز1 ،ز2 .
•ملاحظة :استعمل الرموز المعطاة.
**3**- تم حضن إنزيم الريبونيكلياز مع مادتي $\beta$ مركبتوإيثانول و اليوريا، فأصبح الإنزيم عندئذ غير وظيفي . و بعد التخلص من هاتين المادتين في وجود الأكسجين يسترجع الإنزيم نشاطه كما هو موضح بالوثيقة (2).




الوثيقة (2)

من هذه المعطيات التجريبية ، و معلوماتك ما هي الأسباب التي أدت إلى فقدان الإنزيم نشاطه ؟ علّل إجابتك.

## التمـــــرين 3

يلعب الغشاء الهيولي دورا أساسيا في تحديد ما هو ذاتي و ما هو غير ذاتي و لدراسة الخصائص البنيوية لهذا الغشاء ، نجري الدراسة التالية:
أ- يحتاج أحد أفراد عائلة مكونة من ستة أطفال إلى نقل دم و لهذا الغرض قامت ممرضة بوضع على صفيحة زجاجية قطرة من دم الآخذ مضافة إليها في كل مرة قطرة دم لكل واحد من أفراد العائلة(معطيون محتملون).
النتائج المتحصل عليها مدونة في الوثيقة (1).

| خلايا المعطيين | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأب | الأم | الآخذ | الاخ1 | الاخ2 | الاخت1 | الاخت2 | الاخت3 |
| | | | | | | | |

الوثيقة (1)

**1**-حدّد المعطي الأكثر توافقا.برّر اختيارك

**2**-تبيّن الوثيقة (1) أنه قد تسفر عن عملية نقل الدم بين شخصين حوادث ظاهرة التراص (الارتصاص).

أ- لماذا يحدث هذا التراص؟

ب- ما هي الخطوات التي تتخذها الممرضة لتحديد فصيلة دم كل المعطين المحتملين لمنع حدوث التراص في دم الآخذ ؟

**3** - إذا أظهرت اختبارات زمر الدم في الوثيقة (1) أن زمرة دم الأب هي (A) و زمرة الأم هي ( AB ).

انطلاقا من المعارف المتعلقة بالعلاقة بين المورثة و النمط الظاهري:

أ – استخرج النمط التكويني للزمر الدموية للآباء ، ثمّ حدّد الزمر الدموية للأبناء.

ب – هل الزمر الدموية المحددة تحقق ما توصلت إليه من الإجابة على السؤال I – 1 ؟ وضح إجابتك.

**II** – تشرف على صناعة محددات الذات HLA مورثات مكونة من أليلات عديدة.

الوثيقة (2) تمثل جزء من الأليلات المعبرة عند أبوين .

| الأب | الوثيقة (2) | الأم |
|---|---|---|
| HLA: $DR^5$ $B^5$ $C^2$ $A^3$ | | HLA: $DR^7$ $B^7$ $C^5$ $A^9$ |
| HLA: $DR^3$ $B^8$ $C^1$ $A^3$ | | HLA: $DR^7$ $B^{27}$ $C^7$ $A^2$ |

أ - ما هو النمط التكويني للأبناء ؟

ب – كيف تفسّر حالة المعطي الأكثر توافق؟

**III** –من خلال ما توصلت إليه في الدراسة السابقة ،استخلص نوع البروتينات الغشائية المتدخلة في تحديد الذات.





# تصحيح الموضوع الثاني

## التمرين 1

I-1) تفسير نتائج الجدول :

المرحلة الأولى : نفسر إنطلاق $O_2$ لفترة زمنية قصيرة بحدوث تحليل ضوئي للماء (أكسدة ضوئية للماء خلال المرحلة الكيمو ضوئية) لفترة زمنية قصيرة و يتوقف لغياب العناصر الضرورية أي لعدم تجديد النواقل المؤكسدة $NADP^+$ و ذلك لغياب $CO_2$ .

المرحلة الثانية :تثبيت $CO^2$ لفترة قصيرة بعد نقله إلى الظلام يفسر بوجود نواتج المرحلة الكيموضوئية السابقة $(ATP, NADPH^+, H)$

أما نقله إلى الظلام أدى إلى توقف حدوث المرحلة الكيموضوئية و بالتالي غياب $(ATP, NADPH^+, H)$ أدى إلى توقف تثبيت $CO_2$.

المرحلة الثالثة : يفسر عودة إنطلاق $O_2$ بعودة الأكسدة الضوئية للماء لتوفر الضوء و تثبيت $CO_2$ يرجع إلى تواجد نواتج المرحلة الكيموضوئية $(ATP, NADPH, H^+)$.

2- استخراج شروط استمرار انطلاق $O_2$:

توفر الضوء و $CO_2$ .

3- الإستخلاص فيما يخص مراحل التركيب الضوئي.

توجد مرحلتين للتركيب الضوئي : هما.

1)- المرحلة الكيموضوئية.

2)- المرحلة الكيموحيوية.

4 - أ-البيانات المرقمة من 1 إلى 4.

1- غلاف الصانعة الخضراء ، 3 – الحشوة

2- البذيرة ، 4 – صفيحة حشوية.

ب- الطبيعة الكيميائية للعنصر (س) : سكرية (نشوية).

ج- العضية الممثلة بالشكل "ب" مأخوذة من نبات معرض للضوء.

التعليل: احتوائها على المادة "س" (النشا) و التي من شروط تركيبها الضوء (بطريقة غير مباشرة) و الـ $CO_2$

II-1-تحليل منحنى الشكل "أ" من الوثيقة (2) :

يمثل المنحنى البياني تركيز الأكسدة في الوسط (ميكرومول/ل) بدلالة الزمن (الدقيقة) قبل و بعد إضافة $Fe^{3+}$ في ...

من 0 إلى 3 دقائق :نلاحظ تناقص تدريجي لتركيز الـ $O_2$ قبل إضافة $Fe^{+3}$ و في وجود الضوء.

من 3 إلى 5 دقائق :نلاحظ بعد إضافة $Fe^{+3}$ (مستقبل إلكترونات) إرتفاع تركيز $O_2$ و تزايد تدريجيا بتزايد الزمن.

بعد الدقيقة الخامسة : عند نقل المعلق إلى الظلام نلاحظ تراجع تدريجي في تركيز $O_2$ .

الإستنتاج :نستنتج أن انطلاق $O_2$ يتطلب توفر الضوء و مستقبل الإلكترونات في الحالة المؤكسدة.

2 – شرح آلية إنتقال الإلكترونات في الأجزاء أ،ب،ج من الشكل "ب":

الجزء أ :يتم إنتقال الإلكترونات الناتجة من التحلل الضوئي للماء إلى الـ *PSII* من كمون أكسدة و إرجاع منخفض إلى كمون أكسدة و إرجاع مرتفع.

الجزء ب يتنبه الـ *PSII* ضوئيا محررا الإلكترونات التي تنتقل عبر السلسلة التركيبية الضوئية (سلسلة من نواقل إلكترونات متزايدة كمون الأكسدة و الإرجاع ) من كمون أكسدة و إرجاع منخفض إلى كمون أكسدة و إرجاع مرتفع نحو الـ *PSI* .

الجزء ج :يتنبه الـ *PSI* ضوئيا محررا إلكترونات عالية الطاقة و التي تنتقل عبر سلسلة من نواقل إلكترونات من كمون أكسدة و إرجاع منخفض إلى كمون أكسدة و إرجاع مرتفع نحو آخذ مستقبل للإلكترونات .( $NADP^+$ ).

**3**– رسم تخطيطي وظيفي للمرحلة الكيموضوئية:

ستروما
فوتون
PS II
2H
فوتون
PS I
$NADP^+$
NADPH.H
$H^+$
ATP
ADP+ Pi
غشاء
$2H_2 \rightarrow O_2 + 4H^+$
2H
$H^+$
جويف التلاكوئيد
$O_2$





## التمرين 2

**1-أ : يمثل $ES$ المعقد :**

إنزيم – مادة تفاعل

ب : كيفية قياس سرعة التفاعل :

تقاس سرعة التفاعل بكمية المادة المستهلكة (مادة التفاعل المستهلكة) أو الناتجة خلال وحدة الزمن .

ج :طبيعة العلاقة البنيوية بين $(E)$ و $(S)$ :تكامل بنيوي بين الإنزيم ومادة التفاعل

**2- أ) تحليل منحني الوثيقة (1) :**

• يمثل المنحنى الأول تركيز $ES$ بدلالة الزمن :

حيث نلاحظ تزايد سريع و مستمر في تركيز $ES$ في المجال الزمني ز0- ز1 لوجود علاقة طردية .

من ز1- ز2 = نلاحظ ثبات في تركيز $ES$ .أما بعد ز2 تراجع إلى إنعدام $ES$ عند الزمن ز3.

•يمثل المنحنى (2) تركيز $P$ (المنتوج) بدلالة الزمن.

من ز0 - ز3 - نلاحظ تزايد سريع و مستمر ليثبت عند ز3.

التفسير :

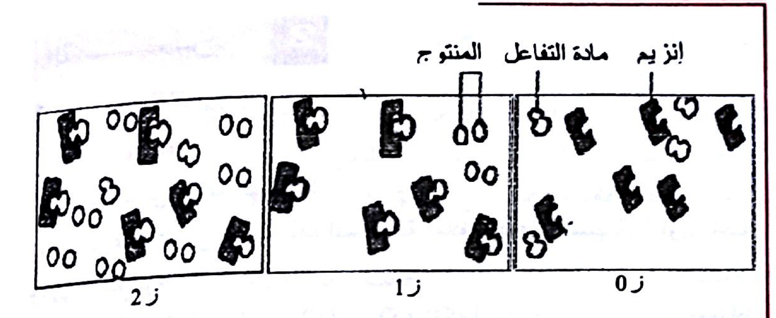
من ز0- ز1 - تشكل المعقد $ES$ يدل على نشاط و إرتباط $E$ بالـ$S$ و الزيادة السريعة تفسير بتزايد عدد جزيئات الإنزيم المرتبطة بمادة التفاعل أما عند الزمن ز1 أصبحت كل الجزيئات الإنزيمية مرتبطة.

في حالة تشبع : أما تزايد المنتوج يدل على إستمرار نشاط الإنزيم

من ز1 إلى ز2 - ثبات سرعة تشكل المعقد إنزيم مادة تفاعل ( $ES$ ) يدل على سرعة تشكله تساوي سرعة تفكيكه و استمراره زيادة المنتوج يدل على أن الإنزيم يقوم بإماهة مادة التفاعل ($ARN$)

من ز2- ز3 - التناقص في تشكل المعقد يدل على أن مادة التفاعل قلت تدريجيا نتيجة إماهتها من طرف الإنزيم إلى أن إنعدمت في الوسط عند الزمن ز3 فبالرغم من فعالية الإنزيم إلا أن التفاعل يتوقف بنفاذ مادة التفاعل ($ARN$) في الوسط مما أدى إلى تباطؤ في زيادة المنتوج ثم ثبات تركيزه في الوسط.

جـ–رسم تخطيطي تفسيري يوضح العلاقة بين $P,S,E$:




الأسباب التي أدت إلى فقدان الإنزيم نشاطه :

من الوثيقة (2) نسجل أن المادتين الكيميائيين ( $\beta$ مركبتوإثانول و اليوريا ) تسببتا في تفكيك الروابط الكبريتية لبعض الأحماض الأمينية (السيستين) للسلسلة الببتيدية ، مما أدى إلى زوال انطوائها ،فتغيرت البنية الفراغية للببتيد ،بينما بقيت البنية الأولية سليمة.

التعليل :

يتوقف نشاط الإنزيم على بنيته الفراغية و بالضبط على موقعه الفعل ، و تغير البنية الفراغية يؤدي إلى تغير الموقع الفعل للإنزيم ، و بالتالي لا يتم تشكل المعقد و الدليل على ذلك استعادة الإنزيم نشاطه بعد التخلص من المادتين .

## التمـــــــرين 3

I)-1 ) تحديد المعطى الأكثر توافقا : المعطى الأكثر توافقا هي الأخت 1

- تبرير سبب الاختيار : عدم حدوث الارتصاص

2 – أ- يحدث الارتصاص نتيجة تشكل المعقدات المناعية (ارتباط الكريات الحمراء بالأجسام المضادة )

ب – الخطوات التي تتخذها المرضة لتحديد فصيلة الدم :

- استعمل أمصل دموية و هي : Anti–a —— Anti–B —— Anti–a+b

- دم الشخص الملحون الجدول

| الزمر | Anti–a | Anti–b |
|---|---|---|
| A | تراص | لاشيء |
| B | لاشيء | تراص |
| AB | تراص | تراص |
| O | لاشيء | لاشيء |





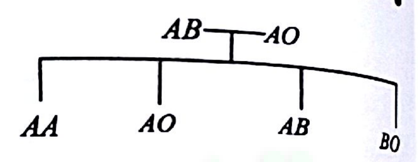
3-أ- النمط الوراثي للزمر الدموية للأبناء :

الجدول :

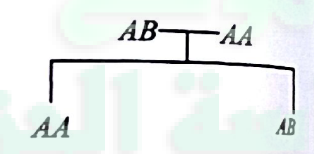
| النمط الوراثي | النمط الظاهري |
|---|---|
| AA أو AO | A |
| AB | B |

النمط الوراثي للزمر الدموية للآباء :

- احتمل (1)




- احتمل (2)




ب– نعم

ـــ التوضيح : حيث عند إضافة مصل AntiA لدم الأبناء يلاحظ عدم حدوث ارتصاص في B و عليه تكون زمرة الأخت ذات فصيلة الدم (BO ) و الأخذ تكون فصيلة دمه (BO) أيضا.

II- أ) النمط الوراثي للأبناء :

تطبيق قاعدة التهجين أوجد 4 احتمالات :

$DR^5\ B^5\ C^2\ A^3$ → $DR^7\ B^7\ C^5\ A^9$

$DR^3\ B^8\ C^1\ A^3$ → $DR^7\ B^{27}\ C^7\ A^2$

(أسهم متقاطعة بين النمطين في كل عمود)

ب– تفسير المعطى أكثر توافقا :هو المعطى أكثر تقاربا في CMH أو (قلة درجة اختلاف بين CMH الآخذ و المانح)

III- استخلاص نوع البروتينات الغشائية المتدخلة في تحديد الذات .

1- تتمثل في البروتينات السكرية (غليكوبروتين ) و المعرفة بـــ *HLA* توجد في سطح خلايا ذات أنوية تحدد الهوية البيولوجية لكل فرد

2- تتمثل في البروتينات السكرية (غليكوبروتين ) و المعرفة بـــ *A.B.O* توجد في سطح كريات دموية حمراء تغير مؤشرات الزمر الدموية للفرد





# شعبة الرياضيـــات

## دورة جوان

## 2013

# الموضـــــــوع الأول

## التمـــــرين 1

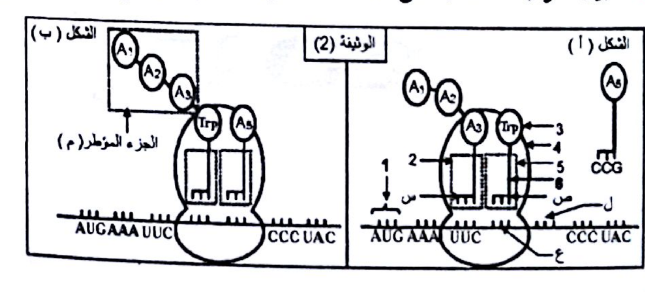
**1)** يحتاج تركيب البروتين في الخلية الى قراءة لغة (غ1) بواسطة قاموس .
يعطي لكل كلمة من اللغة (غ1) ما يقابلها في اللغة الثانية (غ2) ، وذلك لوجود علاقة بين اللغتين تمثلها المعادلة التالية :

| | U | C | A | G | |
|---|---|---|---|---|---|
| U | Phe | Ser | Tyr | Cys | U |
| | Phe | Ser | Tyr | Cys | C |
| | Leu | Ser | Stop | Stop | A |
| | Leu | Ser | Stop | Trp | G |
| C | Leu | Pro | His | Arg | U |
| | Leu | Pro | His | Arg | C |
| | Leu | Pro | Gln | Arg | A |
| | Leu | Pro | Gln | Arg | G |
| A | Ile | Thr | Asn | Ser | U |
| | Ile | Thr | Asn | Ser | C |
| | Ile | Thr | Lys | Arg | A |
| | Met | Thr | Lys | Arg | G |
| G | Val | Ala | Asp | Gly | U |
| | Val | Ala | Asp | Gly | C |
| | Val | Ala | Glu | Gly | A |
| | Val | Ala | Glu | Gly | G |

الوثيقة (1)

A → 3
$4^3 = 64$
B → 4 ، C → 64

**أ)** عرف ما تمثله الحروف C.B.A. .
**ب)** سم اللغة (غ1) و(غ2) والقاموس اللازم لقراءة اللغة (غ 1) .
**جـ)** تم مخبريا تركيب لغة(غ1)بواسطة نوعين من الحروف فقط ، بنسب متساوية .
احسب عدد أنواع كلمات هذه اللغة .
**د)** إن تركيب سلسلة ببتيدية يحتاج الى إشارات بداية ونهاية على مستوى اللغة (غ1)
استخرج هذه الإشارات من جدول الوثيقة (1).
**2)** تبين الوثيقة (2) بعض الاحداث المرتبطة البروتين في السيتوبلازم .








أ) سم البيانات المرقمة والاحماض الأمينية ( $A_1$ $A_2$ $A_3$ $A_5$ )
وثلاثيات القواعد ( س ،ع ،ص ، ل ).
ب) بالاعتماد على الصيغة الكيميائية العامة للحمض الأميني ، اكتب الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر (م) .
جـ) صف الأحداث التي سمحت بالانتقال من الشكل (أ) الى الشكل (ب) .

## التمـــــرين 2

**1)** حقن فأر بألبومين مصل دم البقر ، وبعد أسبوعين استخلص من الفأر كمية من المصل لتطبيق تقنية الانتشار المناعي *Ouchterlony* ، حيث أحدثت حفر في الجيلوز ( مادة هلامية ) ، ووضع مصل الفأر في الحفرة المركزية وألبومين مصل دم حيوانات مختلفة في الحفر المحيطية .
الوثيقة (1) تمثل النتائج المحصل عليها .

الحفرة 1 : مصل الفأر
الحفرة 2 : ألبومين مصل دم الحصان
الحفرة 3 : ألبومين مصل دم البقر
الحفرة 4 : ألبومين مصل دم الخروف
الحفرة 5 : ألبومين مصل دم الفأر
الحفرة 6 : ألبومين مصل دم الأرنب

الوثيقة (1)

أ- سم العنصر (س) ،ثم بين ماذا يمثل ؟
ب- دعم اجابتك برسم تخطيطي مع وضع البيانات اللازمة .
جـ- ما هي المعلومة المستخلصة من نتائج هذه التجربة ؟
**2)** في اللحظة ز0، تم استئصال الغدة السعترية لفئران خضعت من قبل لأشعة X
ثم وزعت هذه الفئران الى 4 مجموعة لغرض إنجاز التجربة الممثلة في الجدول الآتي :

| | المرحلة الأولى | المرحلة الثانية بعد 30ساعة |
|---|---|---|
| المجموعة الأولى | فئران شاهد :لم تحقن باللمفاويات | حقن جميع الفئران بألبومين مصل دم البقر |
| المجموعة الثانية | حقنت بالمفاويات *LT* | |
| المجموعة الثالثة | حقنت بالمفاويات *LB* | |
| المجموعة الرابعة | حقنت بالمفاويات *LB* و *LT* | |

علما أن اللمفاويات *B* و *T* أخذت من فئران من نفس السلالة النقية .

بعد 15 يوما، استخلص المصل من فئران المجموعات الأربعة ،وأجريت تقنية الانتشار المناعي، حيث وضع ألبومين مصل دم البقر في الحفرة المركزية ومصل الفئران في الحفر المحيطية.

النتائج المحصل عليها كانت كما هي ممثلة في الوثيقة (2).

الحفرة م : ألبومين مصل دم البقر

الحفرة أ : مصل فئران المجموعة الأولى

الحفرة ب : مصل فئران المجموعة الثانية

الحفرة ج : مصل فئران المجموعة الثالثة

الحفرة د : مصل فئران المجموعة الرابعة



الوثيقة (2)

ا) علل ما يلي :

- تعريض الفئران لأشعة ×.
- استئصال الغدة السعترية عند هذه الفئران.
- اخذ الخلايا اللمفاوية من فئران من نفس السلالة.

ب) فسر النتائج الممثلة في الوثيقة (2).

3) – ا) ما نوع الاستجابة المناعية المدروسة ؟

ب) أنجز رسما تخطيطيا توضح من خلاله مراحل آلية هذه الاستجابة المناعية.





# تصحيح الموضوع الأول

## التمرين 1

A
↓
3
4 = 64
↑ ↑
B C

1)- ا) يمثل $A$ : عدد قواعد الرامزة حيث كل رامزة تتكون من ثلاثيات.

$B$: أربع أنواع للقواعد الأزوتية

$C$: عدد أنواع الرامزات حيث

يوجد 64 رامزة هناك رامزات تعطي نفس الحمض الاميني ( إعادة )

ب) غ1 : لغة نووية ( خاصة بالرامزات مثلاً $AUG$ )

غ2 :لغة بروتينية ( خاصة بالاحماض الأمينية ).

- القاموس : هو الجدول الذي يعطينا الشفرة الوراثية ؟

جـ) حساب عدد أنواع كلمات هذه اللغة:

- اذا كان عدد القواعد الأزوتية التي تكون رامزة هو 3 وإذا كان عدد أنواع القواعد الأزوتية التي تكون حمض أميني $B=2$ ، إذن حسب القانون $2^3=8$، اذن عدد أنواع الكلمات هذه اللغة هو 8.

د)

- الإشارات : إشارة البدء هو الرامزة $AUG$ التي تمثل الحمض الأميني $Met$.
- إشارات النهاية: تمثلها رامزات $Stop$ وهي UAA UAG $UGA$

2)-ا) تسمية لبيانات المرقمة :

1- رامزة الإنطلاق هي $AUG$

2- الموقع $P$ ( أول غرفة يدخلها الحمض الأميني $Met$.

3- حمض أميني 4- تحت وحدة كبيرة الريبوزوم.

5- الموقع $A$ . 6- $ARN_t$ ( الناقل ).

$A_1$: هو الحمض الأميني $Met$ ( لان الرامزة الموجود على $ARN_m$ الموافقة له هي $AUG$.

$A_2$: هو الحمض الأميني $Lys$ (لأن الرامزة الموجودة على $ARN_m$ الموافقة له هي $AAA$ ).

$A_3$: هو الحمض الأميني $phe$ ( لأن الرامزة الموجودة على $ARN_m$ الموافقة له هي $UUC$ )

$A_4$: هو الحمض الأميني $Gly$ ( لأن مضاد الرامزة التي يحملها الـ $ARN_t$ هي $CCG$ التي ويوافقها $GGC$ على الـ $ARN_m$

- س: هو مضاد الرامزة المحمولة على $ARN_t$ وهي $AAG$.

ع: هو الرامزة التي تعطي الحمض الأميني $Trp$ وهي $UGG$.

ص: هو مضاد الرامزة المحمولة على الـ $ARN_t$ وهي $ACC$ .

ل – هو مكان توضع الرامزة التي تقابل مضادة الرامزة المحمولة على $A_5$ وهي $GGC$ .

ب- الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر (م ) :

$$NH_2 - \underset{R_1}{\underset{|}{CH}} - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - \underset{H}{\underset{|}{N}} - \overset{R_2}{\overset{|}{CH}} - \underset{O}{\underset{\|}{C}} - \overset{H}{\overset{|}{N}} - \underset{R_3}{\underset{|}{CH}} - \overset{O}{\overset{\|}{C}}$$

ج) وصف الاحداث التي سمحت بالانتقال من الشكل أ الى الشكل ب :

- يتم حدوث قطع بين الرابطة الموجودة بين الـ $ARN_t$ الثالث وحمضه الأميني كما تتشكل رابطة بيبتيدية بين الحمض الأميني الثالث والرابع .

- ينتقل الريبوزوم برامزة واحدة على الـ $ARN_t$ مما يؤدي الى تواجد الـ $ARN_t$ الحامل للحمض الأميني الرابع ( حامل لرباعي البيبتيد). في الموقع $P$ و يصبح الموقع $A$ شاغراً ليستقبل حمض أميني آخر .

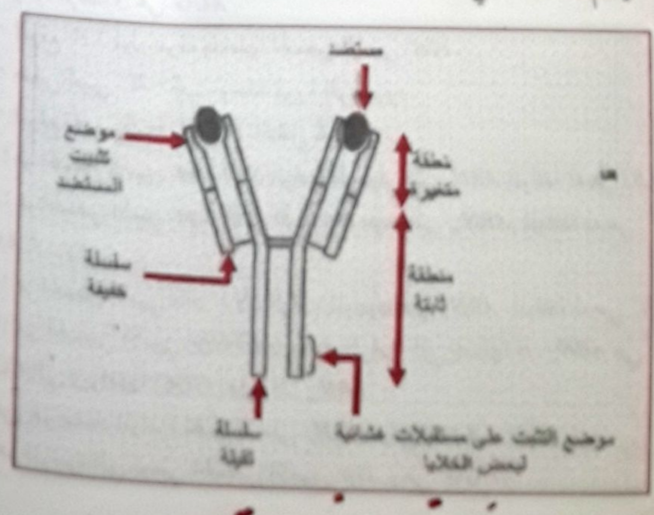
- يأتي $ARN_t$ خامس يحمل حمض أميني خامس و يتوضع في الموقع $A$ للريبوزوم .

## التمـــــرين 2

1) – أ- يسمى العنصر س قوص ترسيب ( بين الأجسام المضادة الموجودة لدى الفار مع بالبومين مصل دم البقرة ) .

- يمثل القوس إرتباط الأجسام المضادة بالبومين دم البقرة مشكلا معقدات مناعية )

ب- رسم المعقد المناعي








جـ - المعلومات المستخلصة :

- الأجسام المضادة عملها نوعي خاصة بنوع المستضد .

- يرتبط الجسم المضاد بالمستضد الذي حرض على إنتاجه .

- تتكامل بنية الجسم المضاد مع المستضد لتكوين معقد مناعي .

2)-أ) تؤثر الأشعة X بحيث تقوم بتخريب النخاع العظمي وبالتالي يصبح غير قادر على انتاج الخلايا اللمفاوية .

- يؤثر استئصال الغدة السعترية على عدم نضج الخلايا اللمفاوية $LT$

- أخذت خلايا لمفاوية من فئران من نفس السلالة ليتوافق النظام النسيجي $CMH$ معنى ذلك أن يكون لهم نفس نظام الـ $CMH$.

ب) التفسير النتائج :

- تشكل قوس الترسيب بين الحفرة (م) و(د) لأن مصل المجموعة الرابعة يحتوي على أجسام مضادة ضد ألبومين البقر لأن هذه الفئران حقنت بنوعي الخلايا المفاوية $B$ و $T$ حيث $LT4$ تنشط الخلايا المفاوية $B$ المتنقلة التي تتكاثر و تتمايز الى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة .

- عدم تشكل قوس الترسيب ما بين الحفرة (م) وباقي الحفرة (أ – ب–ج) لغياب الأجسام المضادة ضد المستضد وذلك للأسباب التالية :

- المجموعة الأولى الشاهدة :

عدم حدوث استجابة مناعية عند حقن مجموعة الفئران بالبومين مصل البقر لغياب الخلايا اللمفاوية $B$ و $T$.

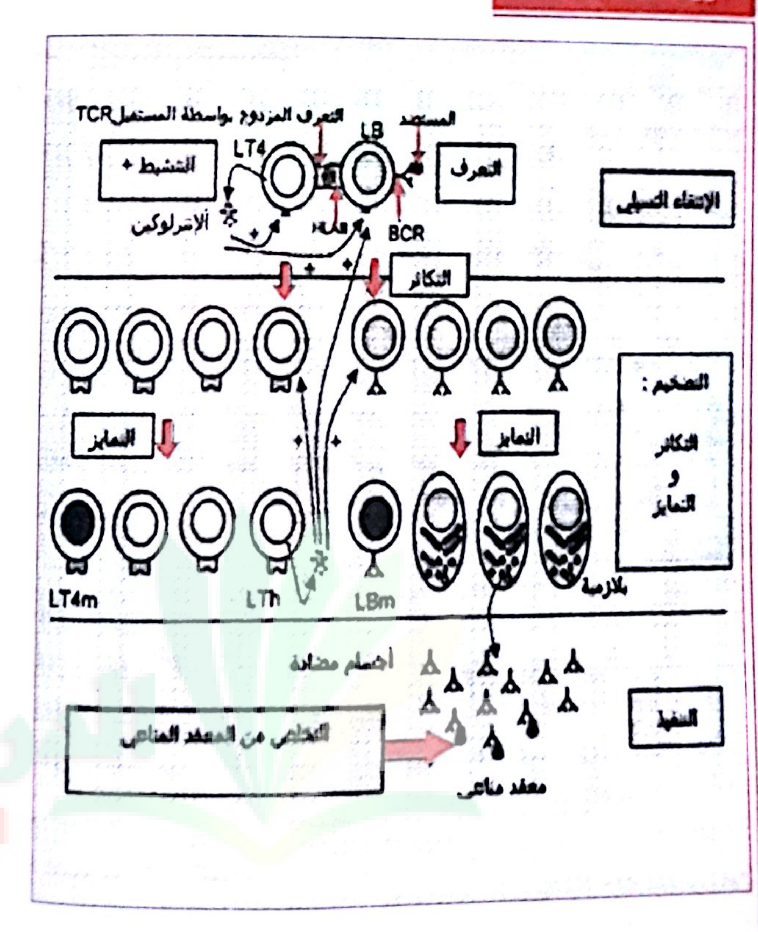
- المجموعة الثانية :

لم تحدث كذلك استجابة مناعية رغم حقنها بلمفاوية $T$ وذلك لغياب الخلايا المفاويا $B$ المسؤولة عن انتاج الأجسام المضادة.

- المجموعة الثالثة :

رغم حقنها باللمفاوية $B$ لم تنتج أجسام مضادة لغياب الخلايا اللمفاوية $LT4$ التي تنشط الخلايا اللمفاوية بواسطة المواد الكيميائية .

3)-أ) نوع الاستجابة المناعية المدروسة هي مناعة نوعية خلطية لأن هناك انتاج الأجسام المضادة .










# شعبة العلوم التجريبية

## دورة جوان

## 2014

# الموضــــــــوع الأول

## التمـــــرين 1

تركب الخلايا حقيقية النواة بروتينات متخصصة بآليات منظمة للقيام بمختلف نشاطاتها الحيوية.

**I**-مكن الهدم الآلي للخلايا الإنشائية للكريات الحمراء من الحصول على مستخلصات خلوية متجانسة، أخضعت لما فوق الطرد المركزي ضمن محلول سكروز (*0.25M*). يمثل جدول الوثيقة (1) نتائج الفصل من حيث مكونات و خصائص الأجزاء المفصولة من الخلايا (سرعة الدوران مقاسة بوحدات جاذبية (g) في مدة زمنية مقدرة بالدقيقة *mm*).

| الأجزاء | التركيز بالبروتينات | ADN | ARN | استهلاك الـ O2 | إنتاج ATP | تركيب البروتين |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المستخلص الكلي | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| الجزء (1) (750g/10mm) | 10 | 98 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| الجزء (2) (20000g/20mm) | 25 | 2 | 5 | 96 | 96 | 3 |
| الجزء (3) (10000g/1h) | 20 | 0 | 84 | 3 | 0 | 97 |

- جدول يمثل نتائج فصل المكونات الخلوية. الوثيقة (1)

1. باستغلالك لمعطيات جدول الوثيقة (1) ، سم الأجزاء (1،2،3) المفصولة محددا المعيار الذي اعتمدت عليه.
2. حدد دور كل منها في تركيب البروتين.

**II**- مكنت دراسة الظاهرة المسؤولة عن تركيب الجزيئات البروتينية من التوصل إلى المعلومات الممثلة في شكلي الوثيقة (2): يمثل الشكل (1) تتابع النيكليوتيدات لمورثة إحدى سلاسل الهيموغلوبين و تسلسل الأحماض الأمينية للسلسلة الببتيدية محصل عليها بواسطة برنامج *Anagène* حيث :

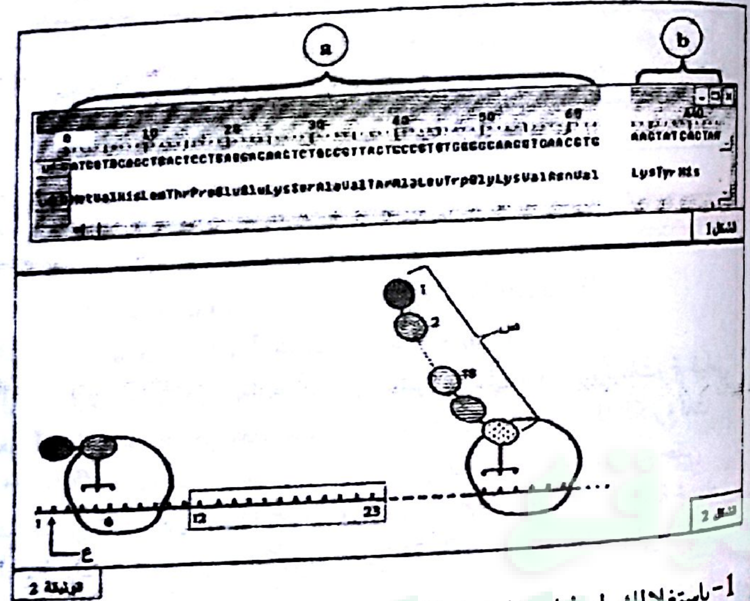
القطعة a: بداية المورثة.

القطعة b: نهاية المورثة.





يمثل الشكل (2) رسما تخطيطيا تفسيريا لبعض المراحل التي تتم على مستوى الهيولى.




1- باستغلالك لمعطيات الوثيقة (2):

أ-ماذا تمثل العناصر (س) و (ص) و (ع) و أرقام الشكل (1) ؟ حدد المرحلة الممثلة في الشكل (2).

ب- قارن بين متتالية ص للقطعة a من الشكل (1) ، مستنتجا وحدة الشفرة الوراثية

ج-مثل القواعد الازوتية الموافقة للجزء المؤطر من الشكل (2).

د-أوجد عدد الأحماض الأمينية في البروتين الوظيفي الناتج عن هذه المورثة، مع التوضيح.

2- تسبق المرحلة الممثلة في الشكل (2) مرحلة أخرى هامة:

أ-سم هذه المرحلة ثم بين أهميتها.

ب- بينت دراسة كمية أن سلسلة واحدة من الجزيئة ع ينتج عنها عدة جزيئات ص، وضح ذلك.

## التمـــــرين 2

لإظهار إحدى الآليات المتدخلة في توفير الطاقة القابلة للاستعمال، تقترح عليك الدراسة التالية:

I- تعرض الوثيقة (1) البنية الجزيئية لجزء من الميتوكندري، و بالشكل (ب) خصائص العنصرين 1 و 3.

| العنصر1 | العنصر3 |
|---|---|
| نفوذ لأغلب الجزيئات الصغيرة والأيونات | • غير نفوذ لأغلب الجزيئات والأيونات مثل $H^+$.<br>• يتم على مستواه:<br>- أكسدة مرافقات الإنزيم المرجعة<br>- انتقال الإلكترونات، انتقال موضعي للبروتونات<br>- فسفرة الـ ADP. |

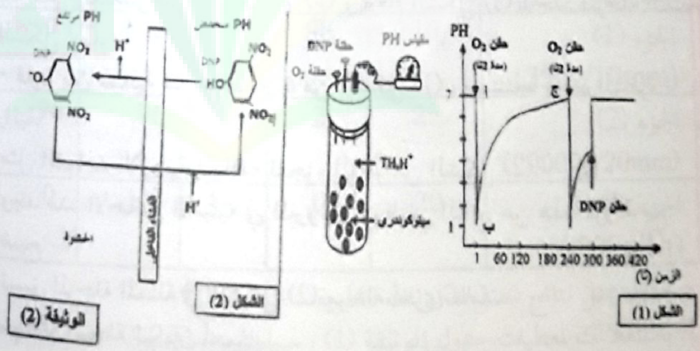
شكل (ب)

الوثيقة (1)

1- اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 5 من الوثيقة (1) الشكل (أ).

2- قارن بين العنصرين 1 و 3 مستنتجا أهمية العنصر 3.

II-1- لإبراز خصائص الغشاء الداخلي للميتوكندري تجاه البروتينات، تم قياس تغير PH الوسط الخارجي لمعلق ميتوكندريات يحتوي على معطي للإلكترونات ($TH,H+$) حيث يكون خاليا من الأكسجين في بداية التجربة، ثم يتم حقن جرعات من الأكسجين أو مادة *DNP* (*Di-NitroPhénol*) عند أزمنة محددة، النتائج موضحة في منحنى الشكل (1) للوثيقة (2) فهو يمثل تأثير على الغشاء الداخلي للميتوكوندري.




أ- بين بأن النتائج المعبر عنها بالجزء (أ ب ج) من المنحنى تعكس دور الغشاء الداخلي تجاه البروتينات.

ب- باستغلال معطيات الشكل (2) من الوثيقة (2) استخرج تأثير *DNP* على الغشاء الداخلي للميتوكندري.

2- بعد عزل الأغشية الداخلية للميتوكندري تمت تجزئتها إلى أجزاء غشائية تشكل تلقائيا حويصلات. استعملت هذه الحويصلات في تجارب يمكن تلخيص شروطها و نتائجها في الجدول التالي: (خ=خارجي، د=داخلي).





| الشروط التجريبية | | | النتائج |
|---|---|---|---|
| في وجود نواقل مرجعة والـ$O_2$ | أ | حويصلات كاملة + ADP + Pi | تركيب الـATP |
| | ب | حويصلات كاملة فقط | عدم تركيب الـATP |
| | ج | حويصلات عديمة الكريات المذنبة + ADP + Pi | عدم تركيب الـATP |
| في غياب النواقل المرجعة والـ$O_2$ معا | د | حويصلات كاملة ضمن محلول ذي pH=7 عند التوازن pHخ=7 = pHد + ADP +Pi | عدم تركيب الـATP |
| | هـ | حويصلات كاملة ضمن محلول ذي pH=4 عند التوازن pHخ=4 = pHد ثمّ تمّ نقلها إلى وسط ذي pH=8 + ADP +Pi | تركيب شديد للـATP |
| | و | حويصلات كاملة ( نفس خطوات هـ ) مع إضافة DNP | كمية الـ ATP المركب مهملة |

أ-علل اختلاف نتائج التجربتين أ و د

ب-ماذا تستنتج من دراستك المقارنة للنتائج التجريبية؟

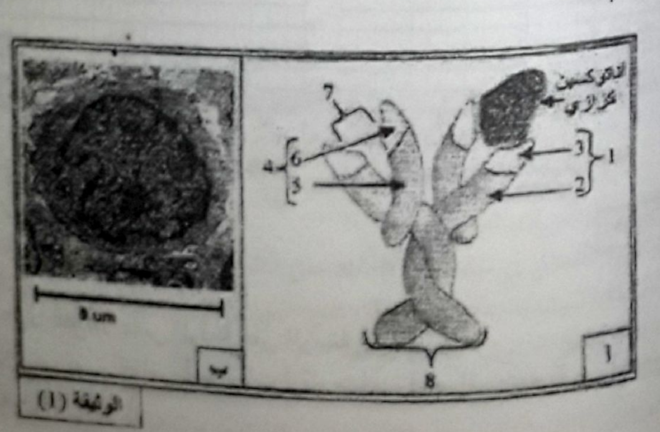
ج-ما أثر إضافة الـ *DNP* على استعمل الـ $O_2$ و فسفرة الـ *ADP*؟ علل إجابتك.

III-لخص برسم تخطيطي وظيفي دور الغشاء الداخلي للميتوكندري في إنتاج الـ *ATP*.

## التمـــــرين 3

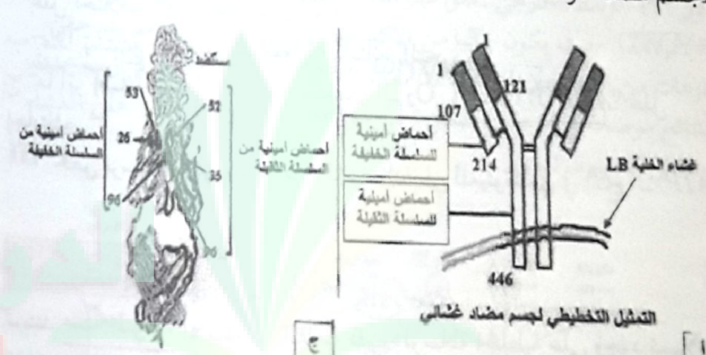
تستند صفة النوعية للاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلطية على وجود نسيلات كثيرة من اللمفويات B المسؤولة عن النوعية الاستضدادية.

I-أخذ فأر و حقن بأناتوكسين كزازي، بعد 15 يوم وجدنا في مصله جزيئات نوضح بنيتها الوثيقة (1أ) ، تفرزها خلايا متخصصة مصدرها الخلايا الموضحة على الوثيقة (1ب).



**1**-سم الجزيئة الموضحة على الوثيقة (1أ) ، اكتب بياناتها.
**2**-استخرج المميزات البنيوية التي تدل على أن الخلية الموضحة على الوثيقة (1ب) ليست الخلية المنتجة لجزيئات الوثيقة (1أ).
**3**-معتمدا على معلوماتك ، قارن بين جزيئات الوثيقة (1أ) و مثيلتها من جزيئات غشائية للخلية الموضحة على الوثيقة (1ب) ، من حيث البنية، المصدر، التسمية، الدور.

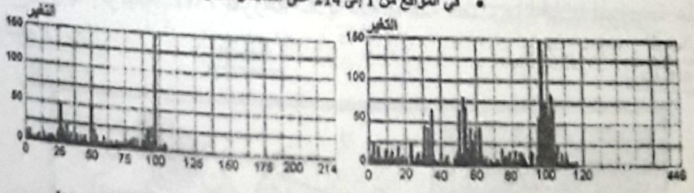
**II**-تعرض الوثيقة (2أ) التمثيل التخطيطي لجسم مضاد غشائي بهدف إظهار الأجزاء المسؤولة عن صفة النوعية فيه، و تمثل الوثيقة (2 ب) نتائج إحصائية لتغيرات الأحماض الأمينية بدلالة وضعيتها في السلسلة البيبتيدية لعديد من الأجسام المضادة المختلفة، كما أن أمكن الحصول على بلورات من أجسام مضادة مرتبطة بمولدات ضد بغرض إعادة بناء التركيب ثلاثي الأبعاد للمعقد المناعي [جسم مضاد-مولد ضد] كما تمثله لوثيقة (2ج).



التمثيل التخطيطي لجسم مضاد غشائي

تم تحديد تسلسل الأحماض الأمينية في السلاسل الثقيلة و السلاسل الخفيفة للعديد من أنواع الأجسام المضادة، ثم أجريت دراسة إحصائية لتغيرات الأحماض الأمينية:

- في المواقع من 1 إلى 446 على السلاسل الثقيلة
- في المواقع من 1 إلى 214 على السلاسل الخفيفة




ب 1: وضعية الحمض الأميني في السلسلة (السلاسل الثقيلة)

ب 2: وضعية الحمض الأميني في السلسلة (السلاسل الخفيفة)

ب

الوثيقة (2)

**1**-ماذا تمثل الأحماض المرقمة على الوثيقة (2ج)؟
**2**-كيف تفسر أحماض أمينية ذات أرقام متباعدة في مواقع متقاربة من الجسم المضاد؟





**3**-من خلال تحليلك لمعطيات الوثيقة 2(أ، ب، ج) استخرج المعلومات التي تؤكد ما ورد في مقدمة التمرين مستخلصا الدعامة الجزيئية المتسببة في ميزة النوعية للاستجابة المناعية الخلطية.

# تصحيـــح الموضـوع الأول

## التمـــرين 1

**I) 1)**- تسمية الاجزاء المفصولة و التعليل :

**1**-النواة :

التعليل: استهلاكها نسبة عالية من $ADN$

**2**-ميتوكوندري:

التعليل: استهلاكها نسبة عالية من $O_2$ و إنتاج كبير من $ATP$ .

**3**-البوليزوم، أو شبكة هيولية فعالة التعليل: احتواءها على نسبة عالية من تركيب البروتين و كمية كبيرة من $ARN$

**2)**.عديد دور كبير منها في تركيب البروتين:

*النواة مقر الاستنساخ

*الميتوكوندري مقر انتاج $ATP$

*الشبكة الهيولية الفعالة مقر تركيب البروتين (الترجمة).

**II) 1-أ)**

*تمثل العناصر:

-س: السلسلة غير مستنسخة من $ADN$

-ص:سلسلة بيبتيدية ($Hb$) )(أو متعددة بيبتيد ناتج)

-ع: $ARNm$

*تمثل الأرقام:

تسلسل و ترتيب القواعد الآزوتية (أو النكيليوتيدات) للـ $ADN$

*تحديد المرحلة المثلة في الشكل (2): مرحلة الترجمة.

**ب)**

* المقارنة بين (س) و (ص):

يحتوي (س) المتمثل في سلسلة الـ$ADN$ على 63 قاعدة آزوتية، بينما (ص) المتمثل في السلسلة البيبتيدية يتكون من 21 حمض آميني، و منه عدد الأحماض الأمينية أقل من عدد القواعد الآزوتية بثلاث مرات.

*الاستنتاج:

رحلة الشفرة الوراثية هي: كل 03 قواعد آزوتية تعبر عن حمض آميني واحد

ج)

* التمثيل: GAC UCC UGA GGA

د) * عدد الأحماض الأمينية في البروتين الوظيفي:146 حمض آميني

* التوضيح: تحتوي المورثة على 444 قاعدة آزوتية منها 3 قواعد الانطلاق (البداية) AUG الموافقة للـ Met الذي يحذف عند نهاية البروتين و 3 قواعد الممثلة لرامزة التوقف UAA في نهاية المورثة التي توافق أي حمض آميني و منه: (444-6)/3=146 حمض آميني.

2- ا)- تسمية المرحلة:

الاستنساخ:

أهميتها:

تصنيع ARNm انطلاقا من إحدى سلسلتي الـADN (السلسلة المستنسخة) ثم انتقالها إلى الهيولى لتترجم إلى متتالية أحماض امينية في البروتين.

ب)-التوضيح:

عند انتقال ARNm إلى الهيولى تترجم رسالته إلى بروتين في مستوى البوليزوم، حيث على مستواه تسمح القراءة المتزامنة للـ ARNm نفسه، من طرف عدد من الريبوزومات بتكثيف و تسريع تركيب البروتينات المصنعة، و هو ما يؤدي إلى إنتاج عدة سلاسل بيتيدية انطلاقا من جزيئة واحدة من ARNm.

## التمرين 2

I-1- البيانات:

1- غشاء خارجي 2- فراغ بين غشاءين 3- غشاء داخلي للميتوكندري 4-كرية مذنبة (ATPسنتاز) 5- بروتينات غشائية ضمنية

2-المقارنة بين الغشائين:

| | الغشاء الخارجي للميتوكندري | الغشاء الداخلي للميتوكندري |
|---|---|---|
| أوجه التشابه | كلاهما يتكون من طبقة فوسفوليبيدية مضاعفة تتخللها بروتينات | |
| أوجه الاختلاف | يتميز بعدد اقل من البروتينات تسمح بوظائف محدودة كنفاذية الجزيئات الصغيرة و الشوارد (الايونات) | يتميز بعدد اكبر من البروتينات تسمح بوظائف متنوعة كأكسدة النواقل المرجعة و فسفرة الـ ADP |





*الأهمية:

الغشاء الداخلي للميتوكندري مقر الفسفرة التاكسدية.

II) 1-ا- التبيان:

*من ا إلى ب:

حقن الـ $O_2$ يؤدي إلى انخفاض PH الوسط، يدل على ارتفاع تركيز البروتونات الناتجة من نفاذية البروتونات عبر الغشاء الداخلي إلى الوسط الخارجي (الفراغ بين الغشاءين).

*من ب إلى ج:

ارتفاع تدريجي لـ Ph الوسط يدل على انخفاض تدريجي لتركيز البروتينات في الوسط الخارجي بسبب انتقاله من الوسط الخارجي إلى حشوة الميتوكوندري في اتجاه تدرج التركيز.

و منه في وجود الاكسجين يقوم الغشاء الداخلي للميتوكندري بضخ البروتونات من الوسط الداخلي (المادة الأساسية) إلى الوسط الخارجي أي الفراغ بين الغشائين لإحداث التدرج في تركيز، ثم ينقلها من الفراغ بين الغشائين إلى المادة الأساسية في اتجاه تدرج التركيز.

ب) استخراج تاثير DNP على الغشاء الداخلي الليميتوكندري:

- الـ DNP يجعل الغشاء الداخلي نفوذ للبوتونات $H^+$

برجع DNP بارتباطه بالشوارد $H^+$ جهة الفراغ بين الغشائين ذي الـ PH المنخفض، ثم يتأكسد جهة الحشوة ذات الـ PH المرتفع، مزيلا بذلك التدرج في التركيز.

2)-1- تعليل اختلاف نتائج التجربتين (أ و د):

التجربة أ:

تركيب الـ ATP يعود لتوفر شرط تدرج التركيز $H^+$ نتيجة أكسدة النواقل المرجعة لوجود الـ $O_2$، انتقل موضعي للـ $H^+$ من الوسط الخارجي إلى تجويف الحويصل.

التجربة ب:

علم التركيب الـ ATP، يعود لعدم توفر شرط تدرج تركيز $H^+$ الغياب النواقل المرجعة و الـ $O_2$

ب- الاستنتاج من المقارنة:

تركيب الـ ATP يتطلب الشروط الآتية:

- وجود ATP و Pi.
- وجود الكريات المذنبة (حويصلات كاملة).
- تباين PH بين الوسطين PH د < PH خ
- سلامة الغشاء.

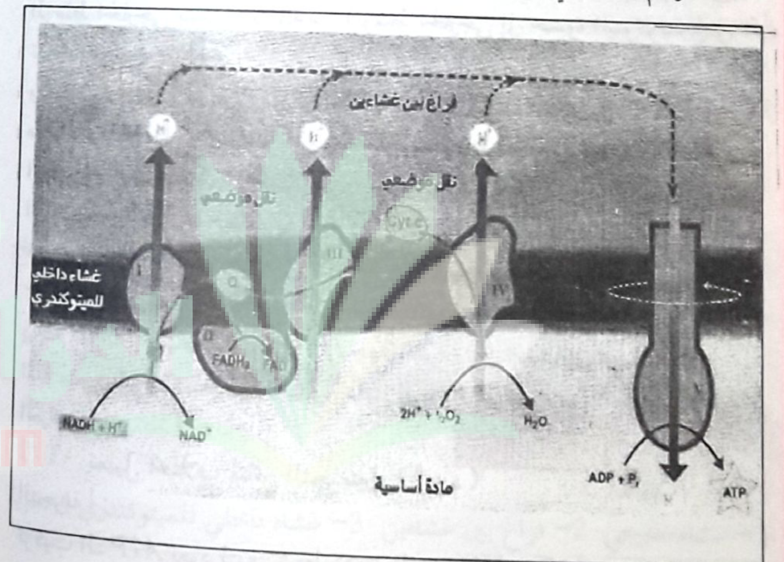
جـ) أثر إضافة الـ DNP على استعمل الـ و $O_2$ فسفرة الـ ADP:

لا يؤثر على استعمال $O2$ ويؤثر على فسفرة الـ $ADP$.

- التعليل :

لا يؤثر الـ $DNP$ على استعمال الـ O2 ولكن يؤثر على فسفرة الـ $ADP$، لأن $DNP$ لا يؤثر على انتقال الإلكترونات عبر السلسلة التنفسية حيث يعتبر O2 أخرى مستقبل لها، وجهة أخرى لا يتطلب تدرج في تركيز $H+$ عكس فسفرة الـ $ADP$التي تتطلب ذلك، و بالتالي في تواجد $DNP$ يتوقف مرور H+ عبر الكريات مذنبة نتيجة العودة السريعة لتساوي التركيز بسبب نقل $DNP$ لـ $H+$ نحو المادة الأساسية ( الحشوة ) عبر الطبقة الفوسفو ليبيدية .

**III** - الرسم التخطيطي لدور الغشاء الداخلي للميتوكندري (الفسفرة التأكسدية) :




## التمـــريـن 3

**I** 1) تسمية الجزئية

جسم مضاد ( الضد )

البيانات

1) سلسلة ثقيلة H 2) جزء ثابت 3) جزء متغير 4) سلسلة خفيفة (L)

5) جزء ثابت 6) جزء متغير 7) موقع تثبيت المستضد

8) موقع التثبيت على مستقبلات بعض خلايا الذات

2) - المميزات البنيوية التي تدل على أن الخلية $LB$ ليست منتجة للأجسام المضادة :



- الخلية الممثلة على الوثيقة 1ب صغيرة القطر تتميز بإحتواءها على نواة كبيرة ضمن سيتوبلازم قليل ، شبكة هيولية غير متطورة ، جهاز كولجي غير نامي فهي لا تملك مميزات الخلية البلازمية .

3) المقارنة بين الجسم المضاد و مثيله الموجود على سطح LB :

| | جزيئات الوثيقة 1أ | جزيئات الوثيقة 1 ب |
|---|---|---|
| من حيث البنية | لها بنية فراغية متماثلة | |
| من حيث المصدر | أنتجتها الخلايا البلازمية | أنتجتها خلايا LB |
| من حيث التسمية | أجسام مضادة سارية | أجسام مضادة غشائية |
| من حيث الدور | تتدخل في مرحلة القضاء على مولد الضد (مرحلة التنفيذ) | تتدخل في مرحلة التعرف على مولد الضد |

**II** 1) ما تمثله الأحماض الأمينية المرقمة من الوثيقة 2ج :

الأحماض الامينية المكونة للمنطقة المتغيرة من السلسلة الثقيلة والخفيفة من الجسم المضاد هي الأحماض الأمينية المسؤولة عن تثبيت محدد المستضد في موقع التثبيت الخاص به .

2) تفسير وجود أحماض أمينية ذات أرقام متباعدة في مواقع متقاربة من الجسم المضاد أثناء نضج بنية الجسم المضاد حدثت له انطواءات عديدة خاصة للجزء الطرفي (الطرف $NH2$) من السلسلتين الخفيفة و الثقيلة، سمحت لأحماض أمينية ذات أرقام متباعدة في السلسلة الأولية بأن تتقارب فضائيا لتشارك في تشكيل موقع للارتباط بمحدد مولد الضد.

3)

*) استخراج المعلومات التي تؤكد ما ورد في مقدمة التمرين (أي صفة النوعية للاستجابة المناعية الخلطية تعتمد على وجود نسيلات كثيرة من $LB$):

*)تبين الوثيقة 2 أن المستقبلات الغشائية لـ $LB$ هي أجسام مضادة غشائية.

*)يتكون كل جسم مضاد غشائي من:

-سلسلتين ثقيلتين، تتكون كل منهما من 446 حمض أميني منها 121 حمض أميني تشكل المنطقة المتغيرة، و 325 حمض أميني المتبقية تشكل المنطقة الثابتة.

-سلسلتين خفيفتين، تتكون كل منهما من 214 حمض أميني منها 107 حمض أميني تشكل المنطقة المتغيرة و 107 حمض أميني المتبقية تشكل المنطقة الثابتة.

*)من الوثيقة 2(ب):

-المنطقة المتغيرة من السلاسل الخفيفة للأجسام المضادة المختلفة.

(الجزء المتراوح بين الحمض الأميني رقم 01 و 107) تتميز بتغير عل، أي نسبة اختلاف الأحماض الأمينية المكونة لها كبيرة.

-المنطقة المتغيرة من السلاسل الثقيلة للأجسام المضادة المختلفة (الجزء المتراوح بين الحمض الاميني رقم 1 و 121) تتميز كذلك بتغير عال.

-يتضمن الجزء المتغير من السلاسل الثقيلة و الخفيفة للأجسام المضادة المختلفة مناطق شديدة التغير موافقة للأحماض الأمينية المسؤولة عن تثبيت محدد المستضد.

- كل السلاسل الثقيلة للأجسام المضادة الغشائية المختلفة تملك نفس التسلسل من حيث الأحماض الامينية من الرقم 121 إلى الرقم 446، و هي تنتمي إلى المنطقة الثابتة المتماثلة لدى كل الأجسام المضادة للذات.

-كل السلاسل الخفيفة للأجسام المضادة الغشائية المختلفة تملك نفس التسلسل من حيث الأحماض الامينية من الرقم 107 إلى الرقم 214، و هي تنتمي إلى المنطقة الثابتة المتماثلة لدى كل الأجسام المضادة من الذات.

الاستخلاص: إن خاصية النوعية للاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلطية تستند على:

*) وجود نسيلات من الخلايا *LB*، كل نسيلة تملك نوعا واحدا من الأجسام المضادة الغشائية (*BCR*) ، ذات موقع تثبيت خاص قادر على التعرف النوعي على محدد مولد الضد و الارتباط نتيجة التكامل البنيوي بينهما، ذلك الارتباط يحدث التنشيط و التكاثر و التمايز مؤديا إلى إنتاج أجسام مضادة سارية مماثلة للأجسام المضادة الغشائية، ترتبط نوعيا مع نفس مولد الضد و تعدل مفعوله.

*) نوعية كل جسم مضاد مرتبطة بتسلسل الأحماض الامينية في المنطقة المتغيرة للسلاسل الثقيلة و الخفيفة الخاصة به.





# الموضـــــوع الثاني

## التمـــــرين 1

لإظهار تأثير تغير العوامل الخارجية على النشاط الأنزيمي تقترح عليك الدراسة التالية:

-تغير قيم *pH* الأوساط الحيوية للعضوية في مجالات محددة، لاحظ معطيات الجدول أ، الوثيقة .

| الوسط الحيوي | تغير قيم الـ pH |
|---|---|
| في الدم | 7.35 إلى 7.45 |
| في السيتوبلازم | 7 إلى 7.3 |
| داخل الليزوزوم | 4.5 إلى 5.5 |

الجدول (أ)

| رقم التجربة | الشروط التجريبية | النشاط الانزيمي |
|---|---|---|
| 1 | بروتياز + سائل ليزومي حيوي+ بروتينات بكتريا | إماهة شديدة |
| 2 | بروتياز + سائل هيولي حيوي +بروتينات بكتريا | معدوم |
| 3 | هكسوكيناز +سائل ليزوزومي + غلوكوز+ ATP | معدوم |
| 4 | هكسوكيناز+ سائل هيولي حيوي+ غلوكوز ATP+ | فسفرة شديدة |

الجدول (ب)

الوثيقة (1)

1- بين التعضي الخلوي أن الخلايا حقيقية النواة تحتوي على عدة بنيات حجيرية متميزة مثل الليزوزوم المنفصل عن الهيولى بطبقة غشائية.

-يحتوي هيولى الخلايا على الكثير من الأنزيمات ، مثل أنزيم هكسوكيناز الضروري لفسفرة الغلوكوز في تفاعلات التحلل السكري.

-من جهة أخرى يحتوي الليزوزوم على أكثر من 40 نوعا من أنزيمات الإماهة، مثل أنزيمات البروتياز المفككة لبروتينات البكتيريا.

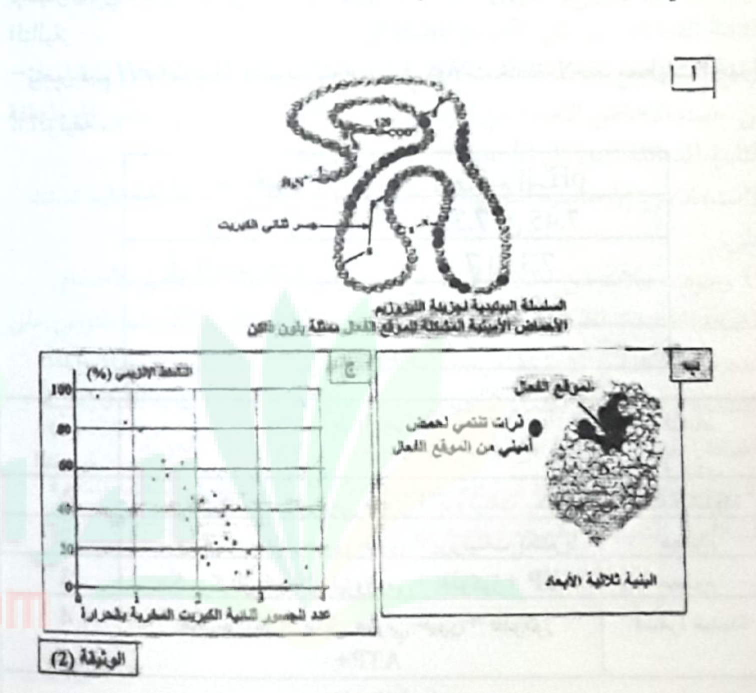
قصد متابعة النشاط الأنزيمي لبعض البروتينات مكنت تقنية ما فوق الطرد المركزي من فصل السائل الليزوزومي عن السائل الهيولي، أخذ بروتياز الليزوزوم و هكسوكيناز الهيولى ثم شروط فيزيولوجية مختلفة

لاحظ النتائج على الجدول (ب) ، الوثيقة (1).

أ- بالاعتماد على المعطيات السابقة فسر نتائج الجدول (ب)، ماذا تستنتج؟

ب- بين بأن الليزوزوم هو مثل جيد لإبراز أهمية التنظيم الحجيري في المحافظة على النشاط الأنزيمي.

2- الليزوزوم (lysosyme) بروتين مخاطي اكتشفت خواصه الأنزيمية من طرف ألكسندر فليمنغ سنة 1922، اتضح بأن مفعوله يخرب جدران البكتيريا المشكلة من سلاسل سكرية بسيطة لكونه يفكك الروابط الكيميائية بين الوحدات السكرية الداخلة في بنيتها، لاحظ معطيات الوثيقة (2).



الوثيقة (2)



أ- علل تسمية الأنزيم بوسيط حيوي.

ب- صف بنية الليزوزوم مبرزا دور الجسور ثنائية الكبريت.

ج- استدل من معطيات الوثيقة (2) لتبين أن الحرارة المرتفعة للعضوية تعرضها للإصابة بالبكتيريات.

3- استنتج، مما سبق، شروط عمل الأنزيم

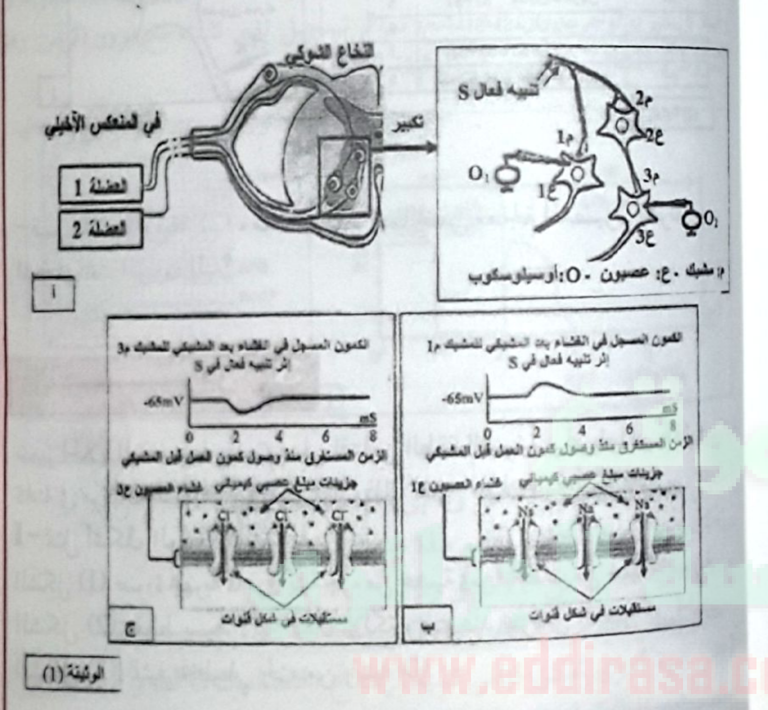
## التمــــريــن 2

تعتبر الخلية العصبية وحدة تستقبل المعلومات و تصدرها بفضل آليات أيونية تحدث في مستوى عدة بروتينات غشائية، مثلما يحدث في المنعكس العضلي (مثل المنعكس الأخيلي) حيث تتدخل مستقبلات عدة أنواع من العصبونات، تتخللها مشابك تعمل تحت تأثير مبلغات عصبية كيميائية.





I- تمثل الوثيقة (1أ) رسما تخطيطيا لدراسة تجريبية أنجزت على مستوى البنية النسيجية الموضحة من النخاع الشوكي، تحدث في نهاية العصبون الحسي تنبيها فعالا (S)، ثم باستعمال الأوسيلوسكوب، نسجل استجابة كل من العصبونين ع1 و ع3 في الغشاء بعد مشبكي.



الوثيقة (1)

1- حدد أنواع العصبونات المتدخلة في عمل العضلتين المتضادتين أثناء المنعكس الأخيلي.

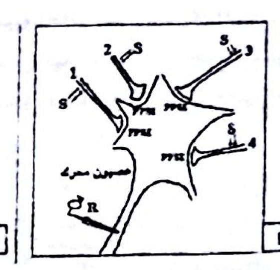
2- حلل التسجيلات الممثلة على الوثيقة 1 (ب،ج)، ماذا تستنتج؟

3- ما أثر العصبون ع2؟

4- انطلاقا من معلوماتك و معطيات الوثيقة 1 (أ، ب، ج) اشرح آلية عمل كل من المبلغين العصبيين الكيميائيين في المشبكين م1 و م3 لضمان عمل العضلتين المتضادتين.

II- يعالج العصبون المحرك في مستوى النخاع الشوكي المعلومات الواردة إليه من آلاف المشابك كي يصدر رسالة عصبية محددة.

تتضمن البنية النسيجية الموضحة على الوثيقة (2) أربع مشابك لأربع عصبونات متصلة بعصبون محرك طبقت عليها تنبيهات ذات شدة ثابتة (S) ثم سجلت الظواهر الكهربائية على الغشاء بعد المشبكي و على مستوى محوره الأسطواني. الشروط التجريبية و النتائج المتحصل عليها ملخصة على الوثيقة 2 (أ،ب).




| الرقم | التنبيه | تسجيل كمون العمل في R |
|---|---|---|
| 1 | S1 | لا |
| 2 | S2 | لا |
| 3 | S3 | لا |
| 4 | S4 | لا |
| 5 | S1+S1 متتاليان متقاربان | نعم |
| 6 | S3+S1 في آن واحد | نعم |
| 7 | S3+S2+S1 في آن واحد | لا |
| 8 | S4+S3+S2+S1 في آن واحد | نعم |

ب

الوثيقة (2)

-فسر نتائج الوثيقة (2) ، ماذا تستنتج فيما يخص معالجة العصبون المحرك للمعلومات الواردة إليه؟

## التمرين 3

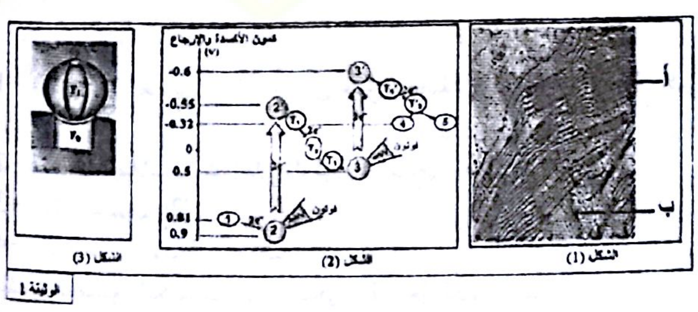
تتميز الخلايا اليخضورية بقدرتها على اقتناص الطاقة الضوئية و تحويلها إلى طاقة كيميائية كامنة في مركبات عضوية ، و لإظهار آليات ذلك تقترح عليك الدراسة التالية:

**I-** تمثل أشكال الوثيقة (1) ما يلي:

الشكل (1): صورة مجهرية لما فوق بنية جزء من عضية (س) أخذت من خلية يخضورية.

الشكل (2): مخطط بسيط لآلية انتقال الالكترونات عند تعريض العضية (س) للضوء.

الشكل (3): تمثيل تخطيطي لجزء من غشاء (أ).




الوثيقة 1

باستغلالك لأشكال الوثيقة (1):

**1-** سم العضية (س) و العناصر المشار إليها بالحرف و الأرقام.

**2-** لخص، بمعادلة، التفاعلات التي تتم في كل من الشكلين (2) و (3).

**3-** في غياب الضوء لا يمكن للالكترونات أن تنتقل بنبعض العناصر من الشكل (2).

-حدد هذه العناصر مبينا سبب عدم انتقال الالكترونات في هذه الحالة.

**4-** في وجود الضوء يصبح انتقال الالكترونات بين هذه العناصر ممكنا.

**أ-** وضح ذلك معتمدا على معطيات الشكل (2).

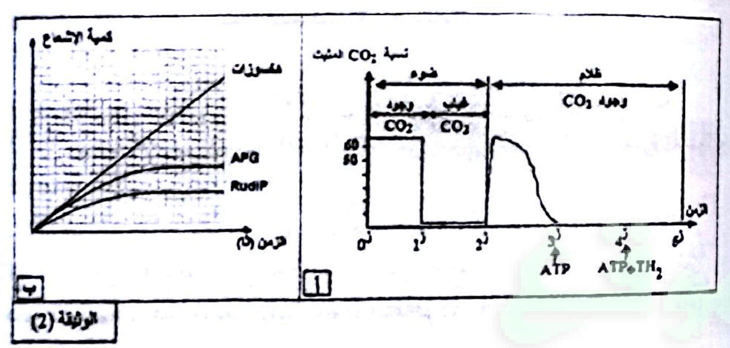




ب-إن نشاط الممثل في الشكل (3) مرتبط بالتفاعلات التي تتم في الشكل (2) في وجود الضوء.

-وضح العلاقة الوظيفية بينهما.

**II-1-** لإظهار دور الستروما من الصانعة الخضراء،أخذ معلق صانعات خضراء و وضع في فيزيولوجي به $CO_2$ المشع، ثم تم تسجيل تغير تثبيته مع مرور الزمن وفق الشروط و النتائج الموضحة في الوثيقة 2 (أ).




الوثيقة (2)

أ-حلل منحنى الشكل (أ) من ز0 إلى ز3 . ماذا تستنتج؟

ب-أكمل منحنى الشكل (أ) و هذا عند :

-حقن كمية محدودة من ATP في ز3 .

-حقن كمية كافية من ATP و $TH_2$ في ز4.

**2-** من جهة أخرى أمكن قياس كمية الإشعاع الخاصة بالـ APG و RuidiP و المكسورات الناتجة، في شروط توفر الضوء و $CO_2$ المشع. نتائج القياس موضحة على الوثيقة 2 (ب).

-انطلاقا من معطيات الوثيقة 2 (ب) ، وضح مصير $CO_2$ الممتص.

**III-** مثل في رسم تخطيطي وظيفي العلاقة بين الآليات المدروسة في الجزأين I و II.

# تصحيح الموضوع الثاني

## التمرين 1

**I)1-** تفسير نتائج الجدول بـ:

-تجربة (1) :

البروتياز في شروط مثلى لأنه في وسط ذي حموضة مناسبة (PH=5)، بنية الإنزيم طبيعية، النشاط الإنزيمي طبيعي لذلك قام بإماهة بروتينات البكتريا .

-تجربة (2):
البروتياز في وسط غير طبيعي (في سائل هيولي) بدرجة حموضة غير مناسبة (Ph=7) ، بنية للإنزيم غير طبيعية، الإنزيم غير نشط ،لا يفك بروتينات البكتيريا.
-تجربة (3) :
الهكسوكيناز من الإنزيمات الهيولية حيث ( Ph=7) عند وضعه في وسط غير طبيعي (في السائل الليزوزومي) بدرجة حموضة غير مناسبة، بنية الإنزيم غير طبيعية (Ph=5)، الإنزيم غير نشط، عدم فسفرة الفوسفور.
-تجربة (4) :
الهكسوكيناز في شروط مثلى لأنه ضمن الهيولى في وسط ذي حموضة مناسبة (Ph=7)، بنية الإنزيم طبيعية، النشاط الإنزيمي طبيعي لذلك قام بفسفرة الغلوكوز.

الاستنتاج

نستنتج مما سبق أن نشاط الإنزيم يتأثر بتغير حموضة الوسط، ففي وسط اقل أو اكبر درجة من الحموضة المناسبة للنشاط، يفقد الموقع الفعال شكله المميز تتغير حالته الأيونية، و هذا ما يعيق تثبيت مادة التفاعل و بالتالي يمنع حدوث التفاعل الخاص بالإنزيم.

ب)-التبيان أن الليزوزوم هو مثال جيد لإبراز أهمية التنظيم الحجيري:
الطبقة الغشائية لليزوزوم تفصل سائلا ليزوزوميا ذي قيم Ph قد تتراوح من 4.5 إلى 5.5 ، يوفر قيما مثلى لنشاط إنزيمات الليزوزوم، عن سائل هيولي ذي قيم Ph تتراوح من 7 إلى 7.3 يوفر قيما أخرى مثلى لنشاط الإنزيمات الهيولية، حيث أن إنزيمات الليزوزوم لا تعمل في الهيولى و انزيمات الهيولى لا تعمل في السائل الليزوزومي، أي أن التنظيم الغشائي الحجيري الخلوي ضروري لأنه يفصل حجيرات تتضمن إنزيمات مختلفة يمكنها من أن تعمل في قيم Ph مثلى مختلفة ضمن خلية واحدة.

2) أ)- تعليل تسمية الإنزيم بوسيط حيوي
*) حيوي : لأنه بروتين
*) وسيط : لأنه يتدخل لتسريع التفاعل فقط، حيث يسترجع بنيته و نشاطه في نهاية التفاعل.

ب)- وصف بنية الليزوزوم مع ابراز دور الجسور ثنائية الكبريت:
*) الليزوزوم عبارة عن بروتين يتكون من سلسلة بيبتيدية واحدة مكونة من 129 حمض أميني، يملك في جزء منه موقعا فعالا يتميز بشكل محدد.
*) تتدخل في تحديد البنية الفراغية للإنزيم واستقرارها 4 جسور ثنائية الكبريت.

ج)-الاستدلال:
*) اثر الحرارة على بنية الليزوزوم: تبين الوثيقة 2 (ج)، بان ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى تخريب الجسور ثنائية الكبريت التي تساهم في ثبات البنية ثلاثية الأبعاد





*) نلاحظ انه كلما زاد تخريب الجسور ثنائية الكبريت كلما تناقص النشاط الإنزيمي.
*) ارتفاع الحرارة يخرب الجسور ثنائية الكبريت الضرورية لثبات البنية الفراغية للإنزيم ، فيتغير الموقع الفعل، الإنزيم نشاطه، فلا يستطيع تفكيك السلاسل السكرية المتواجدة في جدران البكتيريا.
*) البكتيريا تبقى حية و تتكاثر فتحدث الإصابة للعضوية.

3) شروط عمل الإنزيم:
-وسط Ph مناسب - درجة حرارة مناسبة

## التمرين 2

1)-أنواع العضويات المتدخلة في عمل العضلتين المتضادتين :
-في عمل العضلة 1 :
عصبون حسي، عصبون حركي (ع1).
-في عمل العضلة 2 :
عصبون حسي، عصبون جامع (ع2)، عصبون حركي (ع3)

2)-تحليل التسجيلات المتمثلة على الوثيقة 1 (ب،ج) :
يمثل التسجيلان تغيرات الكمون الغشائي في الغشاء بعد مشبكي للمشبكين (م1) و(م3) نتيجة تنبيه فعل للعصبون الحسي للعضلة 1.
نسجل في الغشاء بعد مشبكي للمشبك (م1) زوال استقطاب أو كمون بعد مشبكي بنبية (PPSE) لفترة قصيرة ثم يسترجع الغشاء استقطابه ، بينما نسجل في الغشاء بعد مشبكي للمشبك (م3) إفراطا في الاستقطاب أي كمون بعد مشبكي مثبط (PPSI) لفترة قصيرة ثم قصيرة ثم يسترجع استقطابه .
-يسبب التنبيه الفعل لليف قبل مشبكي مرور رسالتين مختلفتين في مستوى المشبكين م1 و م3 .
*) الاستنتاج:
المشبك م1 منبه للعصبون المحرك ع1 ، بينما المشبك م3 فهو مثبط للعصبون ع 3 .

3)-اثر العصبون الجامع ع 2 :
تثبيط انتقال الرسالة العصبية الواردة من العصبون الحسي الى العصبون الحركي ع3 للعضلة 2 .

4)-شرح آلية عمل كل من المبلغين (م1 و م3) :
*) في المشبك1 :
بوصول موجة زوال الاستقطاب إلى النهاية العصبية الحسية يتم تحرير مبلغ عصبي منبه يتثبت على مستقبلات خاصة على الغشاء بعد المشبكي متسببا في انفتاح قنوات الصوديوم المرتبطة بالكيمياء، تدخل شوارد الصوديوم الموجبة أي الخلية بعد

**II)-1-أ-**تحليل المنحنى من ز0 إلى ز3 :

يمثل المنحنى تغيرات نسبة الـ $CO_2$ المثبت بدلالة الزمن في شروط تجريبية متغيرة (ضوء و $CO_2$) حيث نلاحظ

*من ز0 إلى ز1:

في وجود الضوء و $CO_2$، تثبيت نسبة كبيرة من $CO_2$ عند قيمة أعظمية

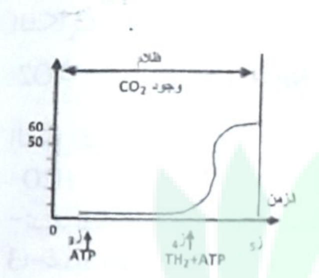
*من ز1 إلى ز2:

في وجود الضوء و غياب $CO_2$، توقف تثبيت $CO_2$.

*من ز2 إلى ز3:

في الظلام و وجود $CO_2$، عودة سريعة لنسبة $CO_2$ المثبتة لتبلغ القيمة الأعظمية ثم تتناقص تدريجيا لتنعدم عند ز3، أي أن هناك علاقة بين تثبيت $CO_2$ و وجود الضوء.

الاستنتاج: أن تثبيت $CO_2$ باستمرار يتطلب استمرار الإضاءة أي وجود نواتج المرحلة الكيموضوئية.

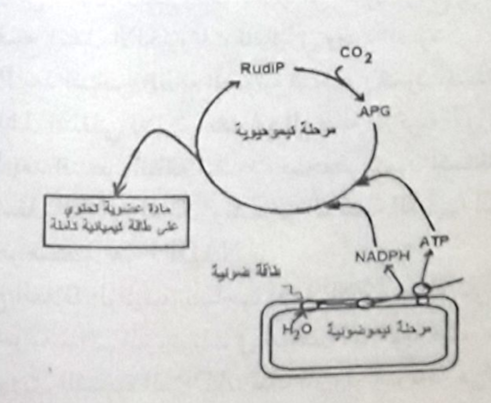



**ب)-**إكمل المنحنى:

**2)-**توضيح $CO_2$ الممتص :

يندمج في تفاعلات المرحلة الكيموحيوية : يثبت CO2 على RudiP مشكلا جزئيتين من APG حيث يرجع بواسطة ATP و +NADPH ،H الناتجين من المرحلة الكيموضوئية حيث يستخدم جزء السكريات الثلاثية المرجعة في تركيب السكريات السداسية و يستخدم الجزء الأخير في تحديد RudiP خلال تفاعلات حلقة كالفن. (رسم حلقة كالفن مقبول).

**III)** الرسم التخطيطي الوظيفي للعلاقة بين الآليات المدروسة.








# شعبة الرياضيات

# دورة جوان

# 2014

# الموضــــوع الأول

## التمــــرين 1

تأخذ البروتينات بعد تركيبها على مستوى الريبوزومات بنيات فراغية محددة لتؤدي وظيفتها داخل أو خارج الخلية.

1- إن الوحدات البنائية للبروتين هي المسؤولة عن تحديد مستوى البنية الفراغية الممثلة في الوثيقة (1)

يمثل الشكل (أ) جذور بعض هذه الوحدات ، بينما يمثل الشكل (ب) قيم الـ $pHi$ هذه الوحدات

| $R_1$ | $R_2$ | $R_3$ | $R_4$ |
|---|---|---|---|
| $CH_2$ – $COOH$ | $CH_2$ – $SH$ | $(CH_2)_4$ – $NH_2$ | $(CH_2)_3$ – $NH$ – $C=NH$ – $NH_2$ |

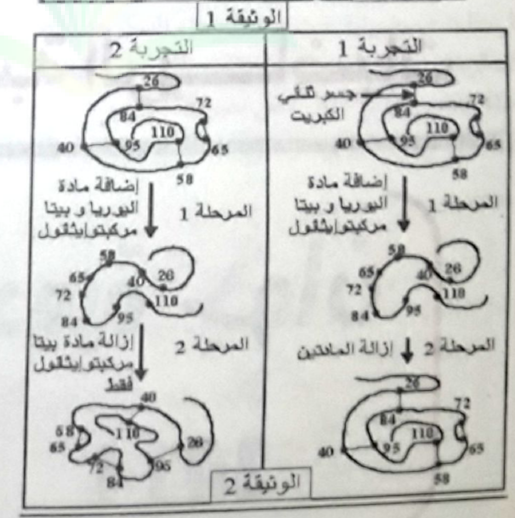
الشكل أ

الشكل ج

| |
|---|
| $pHi = 9.8$ |
| $pHi = 5$ |
| $pHi = 3$ |
| $pHi = 10.8$ |

الشكل ب

الوثيقة 1




أ- السبب لكل حمض أميني قيمة الـ $pHi$ المناسبة مع التعليل.

ب- a- ما هي النتائج الهجرة الكهربائية للأحماض الأمينية التي جذورها $(R2،R1)$ عند $PH$ الوسط =5؟ علل.





ß- اكتب الصيغ الكيميائية لهذين الحمضين الأمينين في نفس الوسط $pH=5$.

ج- اكتب الصيغة الكيميائية لرباعي الببتيد الذي جذور أحماضه الأمينية كالتالي $(R2-R1-R3-R4)$ .

د- احسب عدد أنواع رباعي الببتيد الذي يمكن تركيبه من الوحدات البنائية ذات الجذور المبنية في الشكل (أ) من الوثيقة (1) بدون تكرار الحمض الأميني، و بتكرار الحمض الاميني . ماذا نستنتج؟

2-أ- تعرف على مستوى البنية الممثلة في الشكل (ج) من الوثيقة (1).

ب- تنشأ بين الأحماض الأمينية أنواع من الروابط بعضها ممثل في الشكل (ج) من الوثيقة (1).

-استنتج أنواع هذه الروابط (B،A) ، ثم اقترح أنواعا أخرى.

ج- ما أهمية هذه الروابط ؟

3- نعامل بروتين وظيفي باليوريا و بيتا مركبتو إيثانول كما هو ممثل في التجربة 1 و 2 للوثيقة (2).

أ- حلل الوثيقة.

ب- من خلال تحليلك للوثيقة و ما سبق بين على ماذا تتوقف البنية الفراغية الوظيفية للبروتين.

## التمــرين 2



يمثل كل فرد وحدة بيولوجية مستقلة بذاتها، إذ تستطيع عضويته التمييز بين المكونات الخاصة بالذات و اللاذات.

حيث يلعب الغشاء الهيولي دورا أساسيا في ذلك.

1- تبين الوثيقة (1) توضع الجزيئات الكيميائية في الغشاء الهيولي حسب النموذج الفسيفسائي المائع.

- بالاعتماد على الوثيقة (1) :

أ- اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 6.

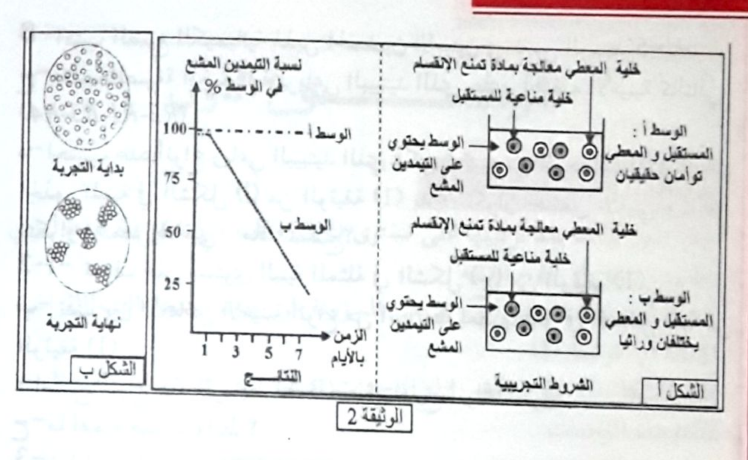
ب- قدم وصفا لتموضع الجزيئات الكيميائية ضمن الغشاء.

ج- علل تسمية النموذج بالفسيفسائي المائع.

د- حدد الجزيئات الكيميائية المميزة للذات مدعما إجابتك بتجربة تؤكد ذلك.

الوثيقة 1

2- لإبراز دور البنية في الوثيقة (1) في تحديد الهوية البيولوجية، نقترح الشكل (أ) من الوثيقة (2) الذي يمثل الشروط التجريبية و النتائج المحصل عليها.




الوثيقة 2

أ- فسر النتائج المحصل عليها ، بين كيف أن البنية الممثلة في الوثيقة (1) تحدد الهوية البيولوجية للفرد

ب- باستغلال النتيجة المحصل عليها، بين كيف أن البنية الممثلة في الوثيقة (1) تحدد الهوية البيولوجية للفرد

3- في إطار نفس الدراسة، تؤخذ كمية من مصل دم شخص (س) مجهول الزمرة الدموية و توضع على قطرة دم شخص (ص) زمرته A ، فكانت نتائج الملاحظة المجهرية، كما هي مبينة في الشكل (ب) للوثيقة (2).

أ- علل النتائج المحصل عليها، مدعما إجابتك برسم تخطيطي.

ب- ما هي زمرة الشخص(س) ؟ علل ذلك.

4- معتمدا على النتائج المتوصل إليها، قدم إذا تعريفا دقيقا للذات واللاذات.

# تصحيح الموضـــــــــوع الأول

## التمـــــرين 1

1) - أ).قيمة الـ Phi المناسبة لكل حمض أميني مع التعليل:

*الحمض الأميني الذي جذره (R1): $PHi$=3 لأنه حامضي.

*الحمض الأميني الذي جذره (R2): $Phi$ =5 لأنه معتدل كبريتي.

*الحمض الأميني الذي جذره (R3):$Phi$=9.8 لأنه قاعدي.

*الحمض الأميني الذي جذره (R4): $Phi$=10.8 لأنه قاعدي قوي.



**ملاحظة:**
إن معيار التصنيف يعتمد على عدد الوظائف الحمضية و الأمينية في الحمض الأميني حيث أنه:

-إذا كان عد الوظائف الحمضية أكبر من عدد الوظائف الأمينية فإن الحمض الأميني حامضي.

-إذا كان عدد الوظائف الحمضية يساوي عدد الوظائف الأمينية فإن الحمض الاميني معتدل.

-إذا كان عدد الوظائف الحمضية أصغر عدد الوظائف الأمينية فإن الحمض الأميني قاعدي.

فمثلا الحمض الأميني الذي جذره (R3) عدد وظائفه الحمضية هو 1 و القاعدية 2 إذن هو حمض أميني قاعدي.

ب-a) - نتائج الهجرة الكهربائية:

-قطرة الحمض الأميني ذو الجذر (R1) تتحرك نحو القطب الموجب.

**التعليل :**
بما أن PH> Phi الوسط، فإن الحمض الأميني يفقد +H و تصبح شحنته سالبة، إذن يتجه نحو القطب الموجب.

-قطرة الحمض الأميني ذو الجذر (R2) تترسب في وسط مجال الهجرة الكهربائية أي تبقى القطرة ساكنة في نقطة الإنطلاق.

**التعليل:**
لأن PH= Phi الوسط، و بالتالي فإن الحمض الأميني يكون متعادل كهربائيا أي أن مجموع شحنه الموجبة = مجموع شحنه السالبة .

b).كتابة الصيغ الكيميائية:

الحمض الأميني ذو الجذر : R1

$$H_2N-CH-COO^-$$
$$\quad I$$
$$\quad CH_2$$
$$\quad I$$
$$\quad COO^-$$

أو

$$H_2N-CH-COO^-$$
$$\quad I$$
$$\quad CH_2$$
$$\quad I$$
$$\quad COOH$$

الحمض الأميني ذو الجذر : R2

$$^+H_3N-CH-COO^-$$
$$\quad I$$
$$\quad CH_2$$
$$\quad I$$
$$\quad SH$$

ج).كتابة الصيغة الكيميائية لرباعي الببتيد الذي جذور أحماضه الأمينية:
$(R2\text{-}R_1 – R_3 – R_4)$:

```
H2N-CH-CO-NH-CH-CO-NH-CH-CO-NH-CH-COOH
    I           I           I           I
    CH2         CH2         (CH2)4      (CH2)3
    I           I           I           I
    SH          COOH        NH2         NH
                                        I
                                        C=NH
                                        I
                                        NH2
```

د) عدد أنواع رباعي الببتيد بدون تكرار الحمض الأميني: $24 = 1 \times 2 \times 3 \times 4$
-عدد أنواع رباعي الببتيد بتكرار الحمض الأميني: $256 = 4^4$
الاستنتاج: -تنوع البروتين مرتبط بعدد و نوع و ترتيب الاحماض الأمينية
البروتينات و البيبتيدات تتميز بالتنوع الكبير، اللامتناهي، و هذا نتيجة عدد نوع و ترتيب الاحماض الامينية الداخلة في تركيبها و المحددة وراثيا.

2).أ): التعرف على مستوى البنية الممثلة في الوثيقة (ج) : بنية ثالثية، لأنها تتكون من سلسلة ببتيدية واحدة و ذلك راجع لوجود نهايتين فقط.

ب): *استنتاج أنواع هذه الروابط (B،A):
A: رابطة كبريتية (جسر كبريتي) لأن الحمضين الأمينيين ذو الجذرين (R2) لديهما ذرة S (الكبريت) طرفية مكنتهما من تشكيل هذه الرابطة.
B: رابطة شاردية (أيونية).
*الأنواع الأخرى المقترحة: رابطة تجاذب الأقطاب الكارهة للماء، رابطة هيدروجينية و الرابطة الببتيدية.
أهمية هذه الروابط:
-تحافظ على تماسك و استقرار بنية البروتين.
-هي التي تكسب البروتينات و البيبتيدات التخصص الوظيفي، إذ هي التي تحدد النية الخاصة بالبروتين (أولية، ثانوية، ثالثية و رابعية).

3) أ)- تحليل الوثيقة:
التجربة 1:
المرحلة الأولى:
- بإضافة مادة اليوريا و بيتا مركبتو إيثانول ، تكسرت الجسور الكبريتية، و زوال الإنطواء الطبيعي للبروتين و بالتالي فقد بنيته الفراغية.





المرحلة الثانية:
-بإزالة المادتين، إستعاد البروتين بنيته الفراغية الطبيعية، حيث تشكلت الجسور الكبريتية في مواقعها الصحيحة.
التجربة 2:
المرحلة الأولى:
نفس نتائج التجربة 1 في المرحلة الأولى.
المرحلة الثانية:
-بإزالة مادة بتا مركبتو إيثانول و بقاء اليوريا، حدث إنطواء غير طبيعي للبروتين و تشكلت الجسور الكبريتية في مواقعها غير الصحيحة، و بذلك إكتسب البروتين بنية فراغية غير وظيفية.
ب)-تتوقف البنية الفراغية الوظيفية للبروتين على مايلي:
-عدد نوع و ترتيب الأحماض الأمينية للسلسلة البروتينية المحدد وراثيا، الذي يساهم في تشكيل روابط مختلفة في أماكن محددة بين هذه الأحماض (تنشأ الروابط في موقعها الصحيحة)، الذي يكسب بنية فراغية وظيفية في الوسط الملائم.

## التمـــــرين 2

أ) -كتابة البيانات المرقمة:
1-طبقة وفوسفودهنية مضاعفة 2-بروتين سطحي داخلي 3-بروتين ضمني 4-غليكو بروتين 5- غليكوليبيد 6-بروتين سطحي خارجي.



ب)-وصف تموضع الجزيئات الكيميائية ضمن الغشاء: طبقة مضاعفة من الفوسفوليبيدات، تتخللها بروتينات بأحجام و أشكال و أنواع مختلفة وفي أوضاع متباينة.

ج)- تعليل تسمية النموذج بالفسيفسائي المائع
هوتنوع المكونات الغشائية و اختلاف طبيعتها الكيميائية و أشكالها التي تمتاز بالحركة و عدم الاستقرار.

د)*تحديد الجزيئات الكيميائية المميزة للذات:
هي غليكو بروتينات (أي بروتينات سكرية).
*التجربة المؤكدة.
-نزع خلايا لمفاوية من طحال فأر و معالجتها بإنزيم غليكو سيداز الذي يخرب البروتينات السكرية الغشائية.
*إعادة حقن الخلية المعالجة في الفأر.
*حدوث عملية بلعمة للخلية المعالجة.

**2).أ)**- التفسير:

الوسط أ:

نلاحظ أن نسبة التيميدين المشع في هذا الوسط ثابتة و قصوى بنسبة 100٪، لأنها لم تستعمل، لعدم حدوث التضاعف الحيوي أو التكاثر للخلايا المناعية للشخص المستقبل، و هذا راجع للتوافق النسيجي بين $CMH$ المعطي و المستقبل.

- الوسط ب:

*قبل اليوم الأول:

تكون نسبة التيميدين المشع في الوسط قصوى، بنسبة 100٪

*ما بين اليوم الأول و السابع:

نلاحظ تناقص تدريجي لنسبة التيميدين المشع في الوسط، لاستعمالها في تضاعف الخلايا المناعية، نتيجة حدوث استجابة مناعية اتجاه خلايا الشخص المعطى لغياب التوافق النسيجي بين $CMH$ المعطى و المستقبل.

**ب)**-دور البنية في تحديد الهوية البيولوجية:

أغشية الخلايا تحتوي على جزيئات كيميائية ذات طبيعة غليكوبروتينية محددة وراثيا، تشكل البطاقة البيولوجية للفرد، و تتمثل في نظام $CMH$ (معقد التوافق النسيجي الرئيسي).

**3).أ)**-تعليل النتائج المحصل عليها:

*نلاحظ حدوث إرتصاص لكريات الدم الحمراء للشخص (ص)، و هذا نتيجة ارتباط الأجسام المضادة لمصل الشخص (س)، بمحددات كريات الدم الحمراء(المستضدات) مشكلة معقد مناعي.

*الرسم التخطيطي:

البيانات:

1)كرية دم حمراء

2)ضد ($A$ مثلا) أو جسم مضاد

3) مستضد ($A$ مثلا)

**ب)**زمرة الشخص (س) هي $B$ أو $O$

التعليل:

لإحتواء مصل دمه على الأجسام المضادة ضد A أي ($AntiA$) و إحتواء مصل دم لزمرة $B$ و $O$ على نفس الأجسام.

**4)*** تعريف الذات:

كل ماهو تابع للعضوية ويحضى بتسماح مناعي ويحدد الذات بجزيئات غشائية، ذات طبيعة غليكوبروتينية، محددة وراثيا تشكل البطاقة البيولوجية للفرد

* تعريف اللاذات:

هي مجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية و القادرة على إثارة إستجابة مناعية.



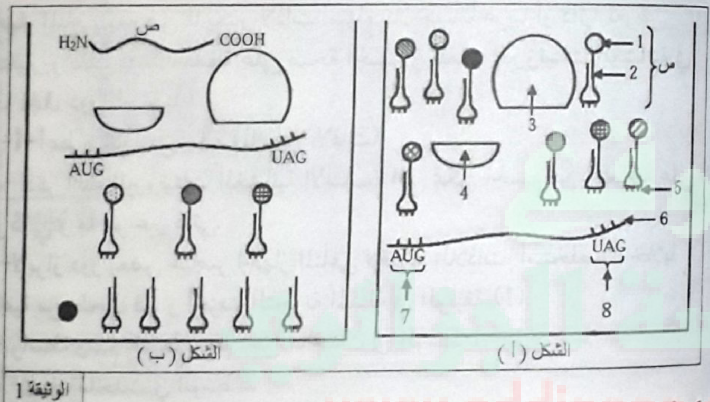


# الموضوع الثاني

## التمرين 1

تتميز الخلايا الحية بقدرتها على تركيب البروتينات، و هذا نتيجة سلسلة من الأحداث تتم بواسطة عناصر نووية و هيولية و لإبراز ذلك نقترح هذه الدراسة:

-تم تحضير مستخلص خلوي على جميع العناصر اللازمة لتركيب السلسلة البيبتيدية كما هو ممثل في الوثيقة (1) حيث الشكل (أ) يظهر أهم هذه العناصر، أما الشكل (ب) فيمثل النتيجة المحصل عليها بعد دقائق.



الوثيقة 1

1-أ-قدم أسماء البيانات المرقمة من 1 إلى 8.

ب-سم الظاهرة التي سمحت بظهور العنصر (ص) في الشكل (ب) و حدد مقرها في الخلية.

ج-العنصر (س) هو نتيجة نشاط خلوي يحدث على مستوى الخلية، صف مراحل هذا النشاط الخلوي.

2-من خلال معطيات الشكل (أ) و الشكل (ب):

-استخراج عدد القواعد الازوتية للعنصر رقم 6 و عدد الوحدات البنائية للعنصر (ص).

-علل اجابتك.

3-خلال النشاط الممثل في الوثيقة (1) يرتبط العنصر (3) بالعنصر (4).

أ-في أي مرحلة من النشاط المدروس الممثل المدروس يحدث هذا الارتباط؟

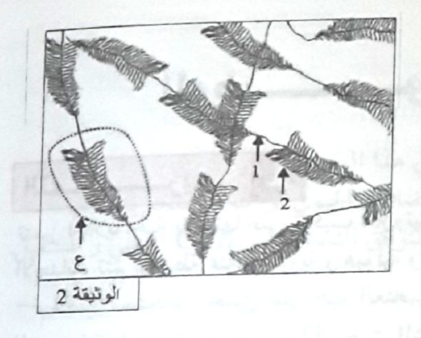
ب-أنجز رسما تخطيطيا تعبر من خلاله عن هذه المرحلة.

4-عملية تركيب البروتين مرتبطة كذلك بحدث النشاط الخلوي الممثل في الوثيقة (2).

أ-سم هذا النشاط الخلوي ثم اذكر أهميته

ب-لخص في جدول أهم الاختلافات بين العنصر 1 و العنصر 2.

ج-صف في نص علمي الظاهرة التي تحدث على مستوى الجزء المؤطر (ع).




## التمرين 2

الجهاز المناعي يعترض لما يعتبر لاذات، سواء كان جسما غريبا أو ذاتيا تعرض للتغيير و ذلك قصد المحافظة على صحة الجسم و تلعب البروتينات الغشائية في هذا المجال دورا أساسيا.

1-أ-أعط مثالا لكل حالة (لما يعتبر لاذات)

ب-اذكر أسماء البروتينات الغشائية الأساسية التي تمكن الجسم من التعرف على ما هو ذاتي و ما هو غير ذاتي.

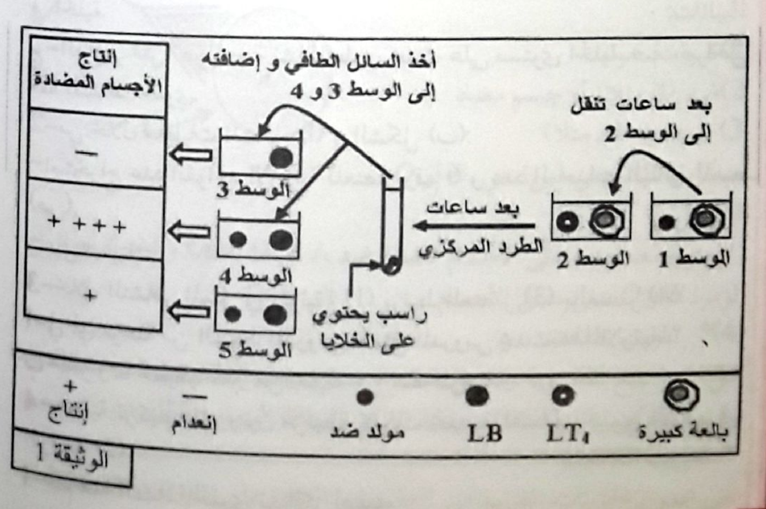
2-لإبراز دور بعض عناصر الجهاز المناعي لإقصاء اللاذات، أستخلصت خلايا مناعية من طحال فأر و أنجزت التجربة الممثلة في الوثيقة (1).

أ- بواسطة رسم تخطيطي، عبر عن ما حدث في الوسط 1.

ب - صف ما حدث في الوسط 2

ج-فسر نتائج معايرة إنتاج الأجسام المضادة في الوسط 3، 4، 5.

د-ما هي المعلومات التي يمكن إستخلاصها من نتائج هذه التجربة؟



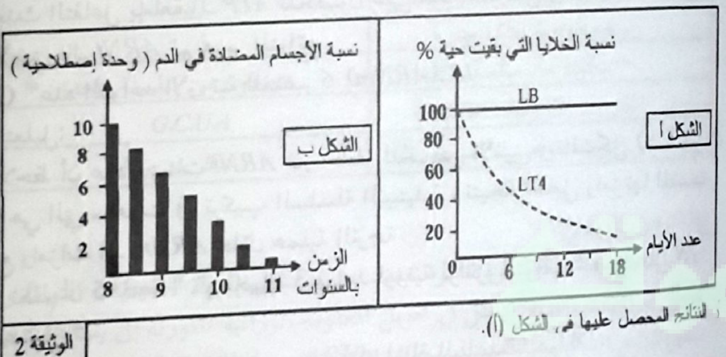





3-يفقد الجهاز المناعي لجسم مصاب بفيروس السيدا (*VIH*) فعاليته بصورة تدريجية الشيء الذي يترتب عنه ظهور أمراض انتهازية، و لإبراز كيف يؤثر هذا الفيروس نقترح الدراسة التالية:

يمثل الشكل (أ) تطور نسبة اللمفاويات *LT4* و *LB* المزروعة في وسط فيزيولوجي يحتوي على فيروس (*VIH*).

أما الشكل (ب) فيمثل تطور كمية الأجسام في دم شخص مصاب منذ 8 سنوات.




أ-فسر النتائج المحصل عليها في الشكل (أ).

ب-ماهي المشكلة المطروحة من مقارنة نتائج الشكل (أ) و الشكل (ب)؟

ج- مما سبق و معتمدا على معلوماتك، اقتراح حلا منطقيا لهذه المشكلة العلمية.



# تصحيح الموضـــوع الثاني

## التمرين 1

1)-أ)- أسماء البيانات المرقمة:

1-حمض أميني 2- *ARNt* 3-تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم 4-تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم 5-رامزة مضادة 6-*ARNm* 7-رامزة إنطلاق 8-رامزة توقف.

ب). الظاهرة الترجمة مقرها في الخلية: الهيولي

ج). وصف مراحل تنشيط الحمض الأميني:

المرحلة 1:

توفر عناصر تشكيل المعقد و هي: إنزيم التنشيط، *ARNt*، حمض أميني و طاقة على شكل *ATP*

المرحلة 2:

تشكل معقد انزيم –مادة التفاعل:

ترتبط عناصر التفاعل ARNt، حمض أميني ATP، بالموقع الفعل للانزيم ليتشكل معقد انزيم – مادة التفاعل.

المرحلة 3:

حدوث التفاعل و تحرير النواتج:

يحدث التفاعل بإماهة الـ ATP للحصول على طاقة تستعمل في ارتباط الحمض الأميني بالـ ARNt ثم تحرير النواتج .

2) *عدد القواعد الازوتية للعنصر 6 (ARNm): 18

التعليل:

نلاحظ أن عدد جزيئات ARNt غير حاملة للحمض الأميني في الشكل (ب) هو 5، و هي التي ساهمت في تركيب السلسلة البيبتيدية ، نتيجة تكامل رامزتها المضادة مع رامزات الـ ARNm خلال عملية الترجمة

و نعلم أن 5×3=15 ، و بإضافة 3 قواعد ازوتية لرامزة التوقف نحصل على 18 قاعدة ازوتية.

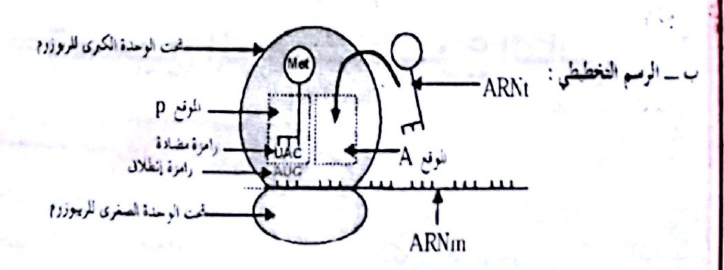
*عدد الوحدات البنائية للعنصر ص (السلسلة البيبتيدية) هو 4.

التعليل:

عدد الرامزات المعتبرة يوافق 5 أحماض امينية و بحذف الحمض الامينى الأول (Met) يصبح العدد 4.

3) أ). يحدث هذا الارتباط في مرحلة الانطلاق

ب) الرسم التخطيطي:




4) أ) *النشاط الخلوي:

هو الاستنساخ (أو الاستنساخ المتعدد)

*أهميته:

–تحويل المعلومة الوراثية (مورثة) إلى رسالة مشفرة بشكل تتابع النيوكليوتيدات الريبية للـ ARNm التي تنتقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى لتركيب بروتينات وفق هذه الرسالة.





–إستنساخ مورثة واحدة بواسطة عدة إنزيمات ARNm بوليميراز في آن واحد مما يسرع عملية الإستنساخ.

ب).أهم الاختلافات بين ADN و الـ ARNm

| العنصر 1: الـ ADN | العنصر 2: الـ ARNm |
|---|---|
| –حمض نووي ريبي منقوص الأكسجين (يتكون من نكليوتيدات ريبية منقوصة الأكسجين) | –حمض نووي ريبي (نكليوتيدات ريبية) |
| –يتكون من سلسلتين | –يتكون من سلسلة واحدة |
| –القواعد الازوتية : G.C.T.A | G.C.U.A |
| سكر ريبوز منقوص الأكسجين D | سكر ريبوز R |

ج).النص العلمي:

–الاستنساخ هو عبارة عن ظاهرة تحدث على مستوى النواة (حقيقيات النواة) و الهيولى بدائيات النواة، تتمثل في تحويل المعلومة الوراثية (المورثة إلى رسالة مشفرة شكل تتابع النكليوتيدات الريبية للـ ARNm ، و تحدث بتوفر الشروط اللازمة من نكليوتيدات ريبية، انزيمات ARN بوليميراز.....

–تمر عملية الاستنساخ بثلاث مراحل هي:

*مرحلة الانطلاق:

بتوضع إنزيم ARN بوليميراز على بداية المورثة من أجل كسر الروابط الهيدروجينية، و تتولى السلسلة المستنسخة التي تبدأ بـ TAC استنساخ الـ ARNm (الرسول) الذي يبدأ برميزة الانطلاق AUG

* مرحلة الاستطالة: بحركة إنزيم ARN بوليميراز في اتجاه الإستنساخ تضاف للـ ARNm (الرسول) نيوكليوتيدات حسب تسلسل القواعد الأزوتية للسلسلة المستنسخة.

* مرحلة الخاتمة (النهاية): وصول انزيم ARN بوليميراز إلى نهاية المورثة التي تنتهي إما بـ ATT أو ATC أو ACT و يتم استنساخ رامزة التوقف التي تكون إما UAA، UAG أو UGA ، ثم ينفصل الإنزيم و يعاد إلتفاف الـ ADN و ينفصل الـ ARNm

## التمرين 2

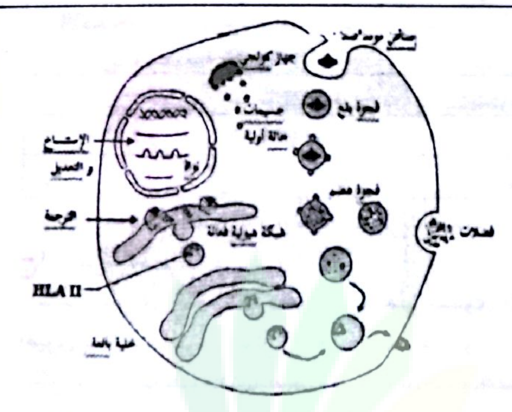
1) أ)مثل لكل حالة:

* جسم غريب : بكتيريا ، فيروس...
* ذاتيا تعرض للتغيير : الخلية السرطانية

ب) أسماء البروتينات الغشائية التي تكمن الجسم من التعرف على ما هو ذاتي و ما هو غير ذاتي هي:

-بروتين HLAI) CMHI عند الإنسان)
-بروتين HLAII) CMHII عند الإنسان)
-المستقبل الغشائي BcR للخلية LB.
-المستقبل الغشائي TcR للخلية LT4 و LT8.

2) أ).الرسم التخطيطي:




البيانات المطلوبة : مولد ضد ، محوة بلع ، ليزوزوم ( جسيم حال أولي ) ، فجوة هضم ( جسيم حال ثانوي ) ، فضلات ( أو إطراح ) ، شبكة هيولية محببة ( أو الترجمة ) ، HLA II ، بيتيد مستضدي .

ب). وصف ما حدث في الوسط2:
*تتعرف الخلية اللمفاوية LT4 تعرف مزدوجا على معقد بيبتيد مستضدي HLAII بواسطة مستقبلها الغشائي TcR.
*تصبح LT4 المنتقة حاملة لمستقبلات غشائية خاصة بالمواد الكيميائية المنشطة.
*تفرز البالعة الكبيرة الأنترلوكين (IL1) لتحفيز و تنشيط LT4 المنتقاة.
* تفرز الخلية LT4 الانترلوكينات (IL2) التي تنشط LT4 المنتقاة.
*نتيجة الإنتقاء و التنشيط تتكاثر الخلايا اللمفاوية LT4 و تتمايز إلى LTH المفرزة للأنترلوكينات.

ج)-التفسير:
-الوسط 3: نلاحظ عدم إنتاج الأجسام المضادة و ذلك لـ:
*غياب المستضد
*الأنترلوكينات للسائل الطافي لا تؤثر على خلية لمفاوية غير منتقاة (غير متحسسة)
-الوسط 4:
نلاحظ إنتاج أجسام مضادة بكمية عادية و ذلك راجع لـ:
*أن الخلايا LB تتعرف بواسطة المستقبل الغشائي (BcR) على محدد مولد الضد





*تصبح الخلايا LB حاملة على سطح غشائها مستقبلات غشائية التي تستقبل الأنترلوكينات للسائل الطافي.
*بعد الإنتقاء و التنشيط تتكاثر و تتمايز الخلايا اللمفاوية LB إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة.
-الوسط 5:
نلاحظ إنتاج قليل للأجسام المضادة و ذلك لـ:
*عدم حدوث التنشيط نتيجة غياب الأنترلوكينات

د).المعلومة المستخلصة:
*حدوث الإستجابة المناعية النوعية الخلطية التي تتم بواسطة الخلايا اللمفاوية B يتطلب تعاونا مناعيا بواسطة مواد كيميائية، البالعات الكبيرة و الخلايا اللمفاوية T4.

3). أ) التفسير:
*نعم أن فيروس VIH يثبت بواسطة الغليكوبروتين الفيروسي (GP120) على الخلايا التي تحتوي على المستقبلات الغشائية النوعية CD4.
*نلاحظ أن الخلايا اللمفاوية B مرتفعة و ثابتة لأن فيروس VIH لا يستهدفها لأنها لا تحتوي على غشائها المؤشر CD4.
*نلاحظ تناقص تدريجي في نسبة الخلايا اللمفاوية T4 نتيجة موتها بفعل كثافة الدورة الإنتاجية للفيروس، لأن هذه الخلايا مستهدفة من طرفه لإحتواء سطح غشائها على المؤشر CD4.

ب)- المشكلة العلمية:
لماذا سجلنا تناقص في كمية الأجسام المضادة عند الشخص المصاب بالسيدا رغم أن فيروس VIH لا يستهدف الخلايا اللمفاوية LB؟

ج)- الحل المقترح لهذه المشكلة العلمية:
تناقص الخلايا اللمفاوية T4 المستهدفة من طرف فيروس VIH ينتج عنه تناقص الأنترلوكينات المنشطة للخلايا اللمفاوية، لذلك أصبحت المناعة النوعية الخلطية ضعيفة، و سجلنا تناقص الأجسام المضادة

# الفهرس